



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL**

**“VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL DEL RECURSO  
SUELO DE LA PARROQUIA DE CUBIJÉS, CANTÓN  
RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”**

**Trabajo de Titulación**

**Tipo:** Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERA EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL**

**AUTORA:** DIANA YANINE VILLAMIL ARANDA

**DIRECTORA:** ING. MARCELA YOLANDA BRITO MANCERO

Riobamba – Ecuador

2020

**©2020, Diana Yanine Villamil Aranda.**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, **Diana Yanine Villamil Aranda**, declaro el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos.

Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciadas.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos del presente trabajo de titulación; El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba 28 de febrero de 2020

**Diana Yanine Villamil Aranda**

150089237-5

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL**

El Tribunal de Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de titulación: Tipo: Proyecto de investigación, “**VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO DE LA PARROQUIA DE CUBIJÍES, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO**”, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal de Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

**FIRMA**

**FECHA**

Ing. Luis Miguel Santillán Quiroga  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ing. Marcela Yolanda Brito Mancero  
**DIRECTORA DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Dr. Fausto Manolo Yaulema Garcés.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme la fortaleza para vencer los obstáculos que se han presentado a lo largo de este camino llamado vida. A mi familia por ser mi principal motivación y apoyarme de manera incondicional en cada paso que doy. A mi hija en especial: Daphne, gracias por darme ánimos durante la realización de este trabajo y por estar ahí conmigo. Y a Henry, gracias por tanto amor, afecto y paciencia.

*Diana.*

## **AGRADECIMIENTOS**

El más sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por darme la gran oportunidad de obtener una profesión y ser una ayuda para la sociedad.

A mis padres Celinda A y Luis C y a mis tíos Ercilia A y Ricardo V, por ese apoyo y comprensión desde la distancia que siempre estuvieron pendiente de cada paso que di y mis hermanos Marinely C y Oliver C, quiénes me acompañaron en las salidas de campo; gracias por: compartir su tiempo conmigo, apoyarme y motivarme a continuar a pesar de las adversidades que se presentaron.

A la Mgs. Marcela Brito y al Dr. Fausto Yaulema, por sus valiosas orientaciones en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

*Diana*

## TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
INTRODUCCIÓN.....	1

## CAPÍTULO I

<b>1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. Antecedentes de la investigación.....</b>	<b>4</b>
<i>1.1.1 Uso Actual del suelo.....</i>	<i>5</i>
<b>1.2. Marco conceptual.....</b>	<b>5</b>
<i>1.2.1. Recurso suelo.....</i>	<i>5</i>
<i>1.2.2. El uso de la tierra.....</i>	<i>5</i>
<i>1.2.3. Características físicas del suelo.....</i>	<i>6</i>
<i>1.2.3.1. Densidad aparente del suelo.....</i>	<i>6</i>
<i>1.2.3.2. Textura.....</i>	<i>6</i>
<i>1.2.4. Características químicas del suelo.....</i>	<i>6</i>
<i>1.2.4.1. Ph.....</i>	<i>6</i>
<i>1.2.4.2. Conductividad Eléctrica (CE).....</i>	<i>7</i>
<i>1.2.4.3. Materia Orgánica (MO).....</i>	<i>7</i>
<i>1.2.4.4. Macronutrientes primarios:.....</i>	<i>8</i>
<i>1.2.5. Características biológicas del suelo.....</i>	<i>9</i>
<i>1.2.5.1. Macrofauna.....</i>	<i>9</i>
<i>1.2.5.2. Mesofauna.....</i>	<i>10</i>
<i>1.2.5.3. Microfauna.....</i>	<i>11</i>
<i>1.2.5.4. Respiración edáfica.....</i>	<i>11</i>
<i>1.2.6. Fundamentación legal.....</i>	<i>12</i>
<i>1.2.7. Uso del suelo en el ecuador.....</i>	<i>13</i>
<i>1.2.7.1. Análisis uso de suelo.....</i>	<i>14</i>
<i>1.2.7.2. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC).....</i>	<i>15</i>
<i>1.2.7.3. Reducción de la calidad y cantidad de los servicios ecosistémicos.....</i>	<i>15</i>

<b>1.2.8. Economía Ambiental .....</b>	<b>15</b>
<b>1.2.9. Servicios ecosistémicos .....</b>	<b>16</b>
<b>1.2.10. Funciones o servicios ecosistémicos del suelo .....</b>	<b>17</b>
<b>1.2.11. Valoración económica ambiental (VEA) .....</b>	<b>17</b>
1.2.11.1. Necesidad de la valoración económica de bienes ambientales .....	18
<b>1.2.12. Valor económico total (VET) .....</b>	<b>18</b>
1.2.12.1. Valor de uso .....	19
<b>1.2.13. Método de Valoración Contingente .....</b>	<b>19</b>
<b>1.2.14. Precios Hedónicos .....</b>	<b>20</b>
<b>1.2.15. Precios de Mercado.....</b>	<b>20</b>

## **CAPÍTULO II**

<b>2. MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1. Diseño Experimental.....</b>	<b>21</b>
2.1.1. Tipo y diseño de investigación .....	21
2.1.2. Unidad de Análisis .....	22
2.1.3. Población de estudio .....	22
2.1.4. Tamaño de muestra. ....	23
2.1.5. Selección de muestra .....	24
<b>2.2. Metodología .....</b>	<b>25</b>
<b>2.2.1. Elaboración de la línea base de la parroquia de Cubijés. ....</b>	<b>25</b>
2.2.1.1. Límites .....	25
2.2.1.2. Medio físico .....	25
2.2.1.3. Clima y meteorología .....	25
2.2.1.4. Geomorfología.....	25
<b>2.3. Suelo .....</b>	<b>26</b>
2.3.1. Muestreo de suelo y Observación.....	26
2.3.2. Análisis del suelo .....	28
2.3.3. Análisis y Metodología .....	28
2.3.4. Identificación de los servicios ecosistémicos que provee el recurso suelo.....	29
2.3.5. Evaluación de los servicios del recurso suelo. ....	30
2.3.6. Estimación del valor económico ambiental del recurso suelo. ....	30

## CAPÍTULO III

<b>3.</b>	<b>MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>31</b>
<b>3.1.</b>	<b>Línea base del lugar de estudio</b> .....	<b>31</b>
<b>3.1.1.</b>	<i>Identificación de actores involucrados</i> .....	<b>31</b>
<b>3.1.2.</b>	<i>Limites</i> .....	<b>31</b>
<b>3.1.3.</b>	<i>Medio físico:</i> .....	<b>32</b>
<b>3.1.3.1.</b>	<i>Clima y meteorología:</i> .....	<b>32</b>
<b>3.1.3.2.</b>	<i>Geomorfología</i> .....	<b>33</b>
<b>3.1.3.3.</b>	<i>Suelo</i> .....	<b>34</b>
<b>3.1.3.4.</b>	<i>Análisis de la calidad del suelo</i> .....	<b>36</b>
<b>3.1.4.</b>	<i>Agua</i> .....	<b>46</b>
<b>3.1.4.1.</b>	<i>Fuentes hídricas</i> .....	<b>46</b>
<b>3.1.5.</b>	<i>Medio biótico:</i> .....	<b>47</b>
<b>3.1.5.1.</b>	<i>Flora</i> .....	<b>47</b>
<b>3.1.5.2.</b>	<i>Fauna</i> .....	<b>48</b>
<b>3.1.6.</b>	<i>Dimensión política.</i> .....	<b>48</b>
<b>3.1.7.</b>	<i>Ficha ambiental de observación de la parroquia rural de Cubijés</i> .....	<b>49</b>
<b>3.2.</b>	<b>Componente sociocultural</b> .....	<b>52</b>
<b>3.3.</b>	<b>Evaluación de los Servicios Ecosistémicos del recurso suelo</b> .....	<b>58</b>
<b>3.4.</b>	<b>Valoración económica - ambiental del recurso suelo</b> .....	<b>63</b>
<b>3.4.1.</b>	<i>Resultados de las encuestas, preguntas vinculadas a la situación actual del recurso suelo</i> .....	<b>63</b>
<b>3.4.2.</b>	<i>Método directo o de Mercado</i> .....	<b>65</b>
<b>3.4.3.</b>	<i>Valor total de Precios Hedónicos</i> .....	<b>68</b>
<b>3.4.4.</b>	<i>Método Contingente (DAP)</i> .....	<b>70</b>
<b>3.4.5.</b>	<i>Valoración económico total (VET) ambiental del recurso suelo</i> .....	<b>74</b>
	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>75</b>
	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>76</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
	<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1:</b> Rangos de pH o “La Reacción del suelo” y sus efectos .....	7
<b>Tabla 2-1:</b> Niveles críticos de materia orgánica.....	8
<b>Tabla 3-1:</b> Niveles críticos de Nitrógeno (N) en el suelo.....	8
<b>Tabla 4-1:</b> Niveles críticos de Fósforo (P) en el suelo.....	9
<b>Tabla 5-1:</b> Niveles críticos de Fósforo (P) en el suelo .....	9
<b>Tabla 6-1:</b> Grupos que componen la macrofauna del suelo.....	10
<b>Tabla 7-1:</b> Índices generales para clases de respiración del suelo, y estado del suelo,.....	12
<b>Tabla 8-1:</b> Categorías de los servicios ecosistémicos .....	16
<b>Tabla 1-2:</b> Proyección Poblacional de la parroquia .....	22
<b>Tabla 2-2:</b> Proyección por comunidad de la parroquia de Cubijíes .....	23
<b>Tabla 3-2:</b> Distribución de encuestas por comunidad (parroquia Cubijíes).....	24
<b>Tabla 4-2:</b> Metodología para análisis Físicos .....	28
<b>Tabla 5-2:</b> Metodología para análisis Químico.....	29
<b>Tabla 6-2:</b> Metodología para análisis Biológico .....	29
<b>Tabla 1-3:</b> Uso de suelo en la parroquia de Cubijíes .....	35
<b>Tabla 2-3:</b> Valores de parámetros físico-químicos del uso de suelo para el Cultivo en la Parroquia Cubijíes .....	36
<b>Tabla 3-3:</b> Valores de parámetros físico-químicos del uso de suelo en Pasto en la.....	38
<b>Tabla 4-3:</b> Valores de parámetros físico-químicos del uso de suelo en Bosque en la Parroquia Cubijíes .....	40
<b>Tabla 5-3:</b> Conteo de la macrofauna en suelo de cultivo. ....	42
<b>Tabla 6-3:</b> Conteo de la macrofauna en suelo de Pasto .....	43
<b>Tabla 7-3:</b> Conteo de la macrofauna en suelo de Bosque .....	44
<b>Tabla 8-3:</b> Resultados de respiración edáfica.....	45
<b>Tabla 9-3:</b> Autoridades de la Junta Parroquial período 2014 – 2019.....	48
<b>Tabla 10-3:</b> Ficha ambiental de observación de la Comunidad de El Socorro parroquia rural .	49
<b>Tabla 11-3:</b> Ficha ambiental de observación de la Comunidad de San Clemente parroquia rural de Cubijíes.....	50
<b>Tabla 12-3:</b> Ficha ambiental de observación de la Comunidad de El Porlón parroquia rural de Cubijíes.....	51
<b>Tabla 13-3:</b> Frecuencia y porcentaje de acuerdo a la.....	52
<b>Tabla 14-3:</b> Resumen del Género y la etnia de los encuestados .....	52
<b>Tabla 15-3:</b> Rango de edad en la que se encuentran los encuestados .....	53
<b>Tabla 16-3:</b> Estado Civil de los encuestados.....	54

<b>Tabla 17-3:</b> Resumen de la Instrucción y Ocupación de los encuestados.....	54
<b>Tabla 18-3:</b> Ingresos Económicos Mensuales.....	55
<b>Tabla 19-3:</b> Gasto en Servicios Básicos.....	56
<b>Tabla 20-3:</b> Número de integrantes de la familia.....	57
<b>Tabla 21-3:</b> Resultados de significancia (p-valué) de los Servicios Ambientales en las variables sociodemográficas .....	58
<b>Tabla 22-3:</b> Valor promedio de los Servicios Ecosistémicos del recurso suelo.....	60
<b>Tabla 23-3:</b> Promedio de Servicios Ambientales de la Parroquia Cubijíes .....	60
<b>Tabla 24-3:</b> Promedio de Servicios Ambientales de la Parroquia Cubijíes .....	62
<b>Tabla 25-3:</b> Que beneficios considera usted que brinda el recurso suelo .....	63
<b>Tabla 26-3:</b> Qué importancia le asigna usted a la conservación de los suelos.....	64
<b>Tabla 27-3:</b> Usted cree que el suelo podrá degradarse si no se lo cuida .....	64
<b>Tabla 28-3:</b> Valor Económico ambiental del recurso productivo de la Parroquia Cubijíes.....	66
<b>Tabla 29-3:</b> Valor de uso directo del recurso vegetal productivo de la Parroquia Cubijíes.....	67
<b>Tabla 30-3:</b> Valor total de Precios Hedónicos .....	69
<b>Tabla 31-3:</b> Usted estaría dispuesto a pagar un valor mensualmente por la conservación y protección del suelo.....	70
<b>Tabla 32-3:</b> ¿Qué valor usted estaría dispuesto a pagar mensualmente .....	70
<b>Tabla 33-3:</b> ¿Cuál sería el motivo por el cual no estaría dispuesto a pagar mensualmente para	71
<b>Tabla 34-3:</b> ¿Qué organización considera usted que debería administrar los recursos económicos destinados a la conservación del suelo? .....	72
<b>Tabla 35-3:</b> Resultados de significancia de DAP en las variables sociodemográficas .....	73
<b>Tabla 36-3:</b> La disposición a pagar por los habitantes .....	74
<b>Tabla 37-3:</b> Valoración económico total (VET) ambiental del recurso suelo.....	74

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-1:</b> Tasa de Crecimiento Agropecuario.....	14
<b>Figura 2-1:</b> Componentes del VET.....	18
<b>Figura 1-2:</b> Suelos según su uso: agrícola, pasto y bosques .....	26
<b>Figura 2-2:</b> Medición de temperatura, pH, conductividad, TDS y salinidad en Situ.....	27
<b>Figura 3-2:</b> Transporte de las muestras.....	27
<b>Figura 1-3:</b> Límites de la parroquia de Cubijíes.....	32
<b>Figura 2-3:</b> Clima de la parroquia de Cubijíes.....	33
<b>Figura 3-3:</b> Geomorfología de la parroquia de Cubijíes.....	34
<b>Figura 4-3:</b> Clima de la parroquia de Cubijíes.....	35
<b>Figura 5-3:</b> Suelo de la parroquia de Cubijíes.....	36
<b>Figura 6-3:</b> Hidrografía de la parroquia de Cubijíes.....	46
<b>Figura 7-3:</b> Covertura vegetal de la parroquia de Cubijíes.....	47

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-1:</b> Total Nacional del uso de suelo .....	13
<b>Gráfico 1-3:</b> Porcentaje de acuerdo a la comunidad de los encuestados.....	52
<b>Gráfico 2-3:</b> Rango de edad en la que se encuentran los encuestados .....	53
<b>Gráfico 3-3:</b> Estado Civil de los encuestados .....	54
<b>Gráfico 4-3:</b> Resumen de la Instrucción y Ocupación de los encuestados.....	55
<b>Gráfico 5-3:</b> Ingresos Económicos Mensuales.....	56
<b>Gráfico 6-3:</b> Gasto en Servicios Básicos.....	56
<b>Gráfico 7-3:</b> Número de integrantes de la familia.....	57
<b>Gráfico 8-3:</b> Que beneficios considera usted que brinda el recurso suelo .....	63
<b>Gráfico 9-3:</b> Qué importancia le asigna usted a la conservación de los suelos.....	64
<b>Gráfico 10-3:</b> Usted cree que el suelo podrá degradarse si no se lo cuida.....	65
<b>Gráfico 11-3:</b> Usted estaría dispuesto a pagar un valor mensualmente .....	70
<b>Gráfico 12-3:</b> ¿Qué valor usted estaría dispuesto a pagar mensualmente.....	71
<b>Gráfico 13-3:</b> ¿Cuál sería el motivo por el cual no estaría dispuesto a pagar .....	72
<b>Gráfico 14-3:</b> ¿Qué organización considera usted que debería administrar los recursos económicos destinados a la conservación del suelo? .....	73

## ÍNDICE DE ANEXOS

**Anexo A:** Encuesta

**Anexo B:** Procedimiento

**Anexo C:** Factores que determinan el área a muestrear

**Anexo D:** Procedimiento para la toma de muestras forma de zig-zag

**Anexo E:** Toma de muestras de suelo, corte en v

**Anexo F:** Proceso de cuarteo

**Anexo G:** Muestreo para densidad aparente

**Anexo H:** Muestreo y cuantificación de macrofauna

**Anexo I:** Cálculo de la respiración inducida por sustrato

**Anexo J:** Resultados de la prueba de SPSS para las encuestas. Estadísticos Descriptivos.

**Anexo K:** Significancia (p-valué) de los Servicios Ambientales en las variables sociodemográfica.

**Anexo M:** Fotografías

**Anexo N:** Resultados de los análisis Físicos - Químicos del suelo de la parroquia de Cubijés.

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>CE</b>	Conductividad Eléctrica.
<b>DAP</b>	Disposición a pagar.
<b>ESPAC</b>	Encuesta de superficie y producción agropecuaria continúa.
<b>INEC</b>	Instituto Nacional de Estadística y Censos.
<b>INIAP</b>	Instituto nacional de investigación agropecuaria.
<b>FAO</b>	Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura.
<b>K</b>	Potasio.
<b>MAE</b>	Ministerio ambiental ecuador.
<b>MAG</b>	Ministerio de agricultura y ganadería.
<b>MEA</b>	Millenium, Ecosystem Assesment
<b>MO</b>	Materia Orgánica.
<b>N</b>	Nitrógeno
<b>P</b>	Fósforo
<b>PDyOT</b>	Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.
<b>pH</b>	Potencial de hidrogeno
<b>PSA</b>	Pago por servicios ambientales.
<b>SENAGUA</b>	Secretaria nacional del agua.
<b>VEA</b>	Valoración Económica Ambiental.
<b>VET</b>	Valoración Económica Total.
<b>VUD</b>	Valor de Uso Directo.

## RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue valorar económica y ambientalmente al recurso suelo del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Cubijés, se partió en base a una elaboración de la línea base, se obtuvo información del uso para cultivo, pasto y bosque, la calidad se determinó que el suelo con pasto se encuentra con un nivel de MO (materia orgánica) alta y media y los de cultivo y de bosque presentan niveles bajos de MO (materia orgánica), el suelo es franco arenoso, se identificaron los servicios en base a la consulta a los pobladores mediante la aplicación de 325 encuestas, los datos se procesaron aplicando el programa de SPSS para los análisis estadísticos descriptivos y correlacionales, y empleando pruebas no paramétricas se determinó que factores sociodemográficos modifican la percepción en torno a la importancia de los servicios( aprovisionamiento, regulación sustento y cultural) son: el género, edad, etnia, educación y ocupación, los servicios ambientales, que son utilizados por los pobladores le dan una importancia de un promedio ponderado de 8,42/10, es un valor alto en la escala de Likert, se valoró el recurso suelo por métodos de: precios de mercado un valor de USD 2468408,21 anual, precios hedónicos un de valor de USD 25426689,59 anual y la valoración contingente(DAP) un valor de USD 5987,52 anual, la DAP se ve modificada por factores sociodemográficos como: género, ocupación y de la creencia de que el recurso suelo puede degradarse. Y el valor económico total (VET) es de USD 5011097,80 anual. Toda esta información recopilada indica lo relevante que es el recurso suelo para la economía y el bienestar social de los pobladores y se debería tomar acciones de restauración, conservación y/o protección en torno a este recurso porque es un factor fundamental en la producción de alimentos entre otros servicios que generan una renta monetaria y financiera.

**Palabras clave:** <BIOTECNOLOGÍA>, <ECONOMÍA AMBIENTAL>, < VALORACIÓN ECONÓMICA TOTAL>, <SERVICIOS ECOSISTÉMICOS>, <PRECIOS HEDÓNICOS>, <VALORACIÓN CONTINGENTE>, <CUBIJÉS (PARROQUIA)>.

## **ABSTRACT**

The objective of the present investigation was to evaluate the land resource of the Decentralized Autonomous Government of Cubijíes Rural Parish economically and environmentally, based on a baseline elaboration, information on the use for cultivation, grass and forest was obtained, he quality was determined that the soil with grass is with a high and medium level of OM and those of cultivation and forest have low levels of OM, the soil is sandy, services were identified based on consultation with the residents through the application of 325 surveys, the data were processed by applying the SPSS program for descriptive and correlational statistical analyzes, and using non-parametric tests. it was determined that socio-demographic factors modify the perception around the importance of services (provisioning, livelihood and cultural regulation) are: gender, age, ethnicity, education and occupation, environmental services, which are used by the residents give a importance of a weighted average of 8.42 / 10, is a high value on the Likert scale, the land resource was valued by methods of: market prices worth USD 2468408.21 annually, hedonic prices worth USD 25426689.59 annually and contingent valuation (DTP) worth USD 5987.52 annually, the DTP It is modified by socio demographic factors such as: gender, occupation and the belief that the soil resource can be degraded. And the total economic value (TEV) is USD 5011097.80 per year. All this information collected indicates how relevant the land resource is for the economy and the social well-being of the inhabitants and restoration, conservation and / or protection actions should be taken around this resource because it is a fundamental factor in food production among other services that generate a monetary and financial income.

**Keywords:** <BIOTECHNOLOGY>, <ENVIRONMENTAL ECONOMY>, <TOTAL ECONOMIC VALUATION>, <ECOSYSTEM SERVICES>, <HEDONIC PRICES>, <CONTINGENT VALUATION >, <CUBIJÍES (PARISH)>.

## **INTRODUCCIÓN**

### **Identificación del problema**

La producción agrícola es una actividad económica imprescindible en Ecuador; sin embargo, los suelos a escala nacional están enfrentando una grave erosión que afecta la capa superficial considerada la más fértil. El estudio realizado por INIAP estima que el 50% del suelo cultivado está alterado por este tipo de degradación, y que el 15% corresponde al callejón interandino y a las vertientes que lo rodean.

El deterioro de los suelos y la contaminación del agua son considerados problemas ambientales graves del Ecuador. INIAP ha determinado que el 50% de la superficie del país sufre procesos de erosión. Entre los agentes que generan degradación de los suelos, a los que contribuye la agricultura convencional, se anotan: uso intensivo e inadecuado de la mecanización agrícola, prácticas culturales inadecuadas (por ejemplo quemas indiscriminadas), practica de monocultivos, uso inadecuado del agua de riego, uso de insumos contaminantes (por ejemplo agroquímicos), falta de capacitación en prácticas de conservación de suelos, practicas agropecuarias sin considerar un ordenamiento territorial basado en la vocación agrícola de los suelos, etc. (MAGAP, 2016)

El territorio del suelo de la parroquia Cubijíes en su mayoría está dedicado a la agricultura ya que por las condiciones de los suelos hacen que no hayan pastos ni grandes extensiones de territorio donde puedan mantenerse en óptimas condiciones el ganado bovino de leche y ya que la unidad mínima de producción de los agricultores es menor a 1 hectáreas, y la gran mayoría se dedica a cría de especies menores. (GADPR Cubijíes, 2015)

Actualmente la información sobre la cantidad y estado del recurso suelo existentes en la Parroquia de Cubijíes es incipiente casi nula, y no se cuenta con análisis de datos geoespaciales, a ser utilizados como base para la correcta localización de la información de mapa y, por ende, de la adecuada fusión y comparación de datos de vital importancia para el desarrollo sostenible de la Parroquia.

Adicionalmente la asignación de un valor económico ambiental al recurso suelo contribuirá en el análisis y la evaluación de diferentes escenarios referentes a su aprovechamiento o explotación, así como en la toma de decisiones concernientes a la protección y conservación del suelo. Bajo este contexto, la presente investigación busca determinar el valor económico ambiental del recurso suelo en la parroquia de Cubijíes.

## **Justificación de la investigación**

La valoración de los servicios ambientales resulta una de las herramientas para evaluar los ecosistemas desde un enfoque económico. El cual tiene un propósito de conjuntar los diferentes puntos de vista técnicos en un solo pero que logra integrar. Esto permitirá a investigadores y tomadores de decisiones conocer cuales el estado actual de los ecosistemas así como determinar la situación óptima o deseada de los mismos. (VASQUEZ, 2011)

El suelo provee importantes bienes y servicios ambientales, dentro de los cuales se destaca ser el sustento de alimento para las plantas, almacenar nutrientes; poseer y albergar materia orgánica proveniente de restos de animales y vegetales; ser el hábitat de diversos organismos que transforman la materia orgánica presente en él; entre otros factores que lo hacen ser esencial en el desarrollo de los ecosistemas de los cuales forma parte. (SILVA et.al., 2010)

La valoración económica del servicio o bien que se esté analizando, trata de fijar un valor que el bien o producto ofrezca a las personas para satisfacer sus necesidades. De esta forma se llegará a un equilibrio económico, social y ambiental que buscará gestionar nuevas políticas públicas y privadas para el apropiado funcionamiento del recurso con la finalidad de beneficiar las condiciones de vida de los pobladores. (RIVADENEIRA et. al, 2015)

Es así que en la parroquia de Cubijés se identifica la necesidad de caracterizar el recurso suelo, existentes y valorarlos ambientalmente para de esta manera realizar un análisis costo-beneficio y la falta de un modelo de desarrollo integrado y sostenible en cuanto al Recurso suelo que cuenta la Parroquia de Cubijés se debe a la poca información de base que se tiene para la toma de decisiones de políticas y proyectos de desarrollo social, económico y ambiental que se puede llevar a cabo en la Parroquia.

El presente trabajo involucra la obtención de datos referentes al lugar de estudio y al recurso suelo (extensión, usos potenciales, y calidad), así como el procesamiento y correlación de los mismos mediante el empleo de paquetes estadísticos; adicionalmente se identificarán los servicios ecosistémicos del recurso suelo y su respectivo valor económico - ambiental.

La investigación aborda la línea de Protección Ambiental y está sumergida en la sub línea de Gestión de Ambiente y Territorio, además este tipo de trabajo investigativo en cuanto a Valoraciones Económicas Ambientales no están sobresaturadas en el historial de la Unidad de Titulación.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Determinar el valor económico ambiental del recurso suelo de la Parroquia de Cubijés, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo.

### **Específicos**

Elaborar la línea base del lugar de estudio.

Determinar los servicios ecosistémicos que provee el recurso suelo.

Obtener los valores económicos que están dispuestos a pagar los pobladores de la parroquia Cubijés por la conservación y manejo del recurso suelo.

## CAPÍTULO I

### 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

#### 1.1. Antecedentes de la investigación

Los pagos por servicios ambientales (PSA) son parte de un paradigma de conservación nuevo y más directo, que explícitamente reconoce la necesidad de crear puentes entre los intereses de los propietarios de la tierra y los usuarios de los servicios. Valoraciones teóricas elocuentes han demostrado las ventajas absolutas del PSA sobre los enfoques tradicionales de conservación. (CIFOR, 2006)

La parroquia de Cubijés denota una topografía irregular en la zona, con un quebrante ondulado, con pequeñas planicies en las zonas altas. La contextura del suelo es arenosa con presencia de ceniza volcánica. De conformidad con las zonas de vida a la que pertenece la parroquia, se pueden diferenciar cuatro tipos de suelos:

1) Suelos secos áridos, con un pH alto, lo cual reduce la acción de los micro elementos asimilables como el Fe Mn, Cu, Bo., Zn., lo cual afecta al crecimiento de las plantas, los agricultores de la zona indican que esta condición se debe a la utilización de productos químicos para mejorar la calidad y rendimiento de los cultivos.

2) Suelos arenosos, caracterizados por la presencia de material pétreo pero laborable hasta los 100 cm de profundidad.

3) Suelos de cultivo que se constituyen en los más aptos para la actividad agrícola por poseer una textura equilibrada, son de color casi negro y tienen gran cantidad de materia orgánica lo cual no representa mucha dificultad para la labranza, se asume en su composición la presencia de un 45% de arena, 40% de limo y 15% de arcilla. El uso actual de ocupa una superficie de superficie de 135 ha de pasto con un porcentaje de 11,30%, 162 ha de cultivos con un porcentaje de 13,56 %, áreas forestadas con exóticas 19 ha con un porcentaje de 1.59%, y áreas sin cultivo 879 ha con un porcentaje de 73.56 %.

La actividad económica a la que se dedica el mayor porcentaje de la población es la agricultura (35,95%), seguida de la ganadería (18,33%) y de la construcción (13,57%), otras actividades como la artesanía, o empleados en relación de dependencia registran los porcentajes más bajos de ocupación. (GADPR Cubijies, 2015)

### ***1.1.1 Uso Actual del suelo***

Con referente a tema de servicios ambientales es relativamente nuevo en el Ecuador. Existen pocas experiencias que han aportado aprendizajes como las desarrolladas en los municipios de Cuenca, Quito, Tabacundo y Pimampiro. (VALENCIA , 2006)

Realmente existe poco estudios sobre valoración económica sobre el recurso suelo dentro de Ecuador por el cual se ha revisado en diferentes fuentes en el cual en países como Colombia han realizado estudios con objetivo central de presentar la valoración económica de bienes y servicios ambientales brindados por el recurso suelo vinculado a empresas floricultoras, la cual se plantea como criterio base para establecer una subvención ambiental como mecanismo de fortalecimiento de la gestión ambiental empresarial. (BELLO et. al., 2013)

En otro de los países como México se han realizado investigaciones sobre valorización económica relacionada al recurso suelo es debido a la erosión del suelo que representa un peligro ambiental crítico para este país, por la amenaza a la sostenibilidad de la producción agrícola y por las múltiples externalidades locales y regionales. Con el fin de determinar su magnitud se evaluó el costo de la erosión del suelo en términos de pérdida de productividad y por pérdida de nutrientes. La valoración económica de la erosión de suelos realizada en este estudio busco un aproximado al costo de sólo dos servicios ambientales que otorga el suelo: el mantenimiento de la producción a través de la profundidad del suelo y la presencia de macronutrientes, lo cual indudablemente no abarca el valor del suelo como sistema natural. (CLOTHER et.al., 2011)

## **1.2. Marco conceptual**

### ***1.2.1. Recurso suelo***

Los suelos albergan una gran diversidad de organismos que desempeñan papeles fundamentales como impulsores de muchos servicios ecológicos de los cuales depende el funcionamiento de los ecosistemas terrestres. De este modo, los organismos del suelo y las interacciones entre ellos y con plantas impactan en varios servicios de ecosistemas, incluyendo la formación del suelo y el ciclo de nutrientes, la producción de alimentos y fibra, regulación climática, enfermedades y el control de plagas. (FAO, 2016)

### ***1.2.2. El uso de la tierra***

América Latina y el Caribe tienen las reservas de tierra cultivable más grandes del mundo. Cerca del 47% del suelo se encuentra aún cubierto por bosques, pero esta cifra se está reduciendo

rápidamente producto de la expansión del territorio agrícola. Durante los últimos 50 años (1961 - 2011), la superficie agrícola en la región aumentó notablemente, pasando de 561 a 741 millones de hectáreas, con la mayor expansión en América del Sur: de 441 a 607 millones de hectáreas. Sin embargo, la expansión de la producción ha ido, generalmente, de la mano del uso intensivo de insumos, degradación de suelos y aguas, reducción de la biodiversidad y deforestación, bajo una lógica orientada al mercado que no solamente pone en riesgo la calidad y disponibilidad de los recursos naturales, sino también los modos de vida de las personas, en particular de los más vulnerables. (FAO, 2015)

### ***1.2.3. Características físicas del suelo***

#### ***1.2.3.1. Densidad aparente del suelo***

La densidad aparente del suelo es la relación entre la masa o peso del suelo seco (peso de la fase sólida) y el volumen total, incluyendo al espacio poroso. Esta medida permite ver la facilidad de penetración de las raíces al suelo, permite la predicción de la transmisión de agua, la transformación de los porcentajes de humedad gravimétrica del suelo en términos de humedad volumétrica (FLORES, 2010).

#### ***1.2.3.2. Textura***

Es la proporción o distribución de cada uno de los grupos de agregados que constituye el suelo, influye decisivamente en el comportamiento con respecto a su capacidad de retención de agua y nutrientes, su permeabilidad (encharcamiento, riesgo de lixiviación de agua y nitrógeno, etc.) y su capacidad para descomponer la materia orgánica, tienen diferentes tamaños y se clasifican en: arena (2 - 0.02 mm), limo (0,002 a 0,05 mm) y arcilla (menor a 0,002 mm) (MONGE, 2019).

### ***1.2.4. Características químicas del suelo***

#### ***1.2.4.1. pH***

Mide el grado de acidez de un suelo, es decir, la concentración de hidrogeniones (H<sup>+</sup>) que existen en el suelo, (pH bajo = ácido) o alcalinidad (pH alto = básico o alcalino) del medio. El pH del medio de cultivo controla las reacciones químicas que determinan si los nutrientes van a estar o no disponibles (solubles o insolubles) para su absorción, así como a la resolución de muchos procesos químicos que en él se producen. El pH óptimo de estos suelos debe variar entre 6,5 y 7,0 para obtener los mejores rendimientos y la mayor productividad, ya que se trata del rango

donde los nutrientes son más fácilmente asimilables, y, por tanto, donde mejor se aportarán la mayoría de los cultivos (CATALÁN, 2016).

**Tabla 1-1:** Rangos de pH o “La Reacción del suelo” y sus efectos

<i>Rango</i>	<i>Clasificación</i>
Menor de 5.5	Fuerte a Extremadamente ácido posible toxicidad de Aluminio (Al) y del Manganese (Mn). Posibles deficiencias de fósforo (P), Calcio (Ca), Magnesio (Mg) y Molibdeno (Mo). Es necesario encalar para la mayoría de los cultivos.
5.5 - 5.9	Moderadamente ácido baja solubilidad del fósforo (P) y regular disponibilidad de Calcio (Ca) y Magnesio (Mg). Algunos cultivos como leguminosas, requieren encalamiento.
6.0 - 6.5	Ligeramente ácido condición adecuada para el crecimiento de la mayoría de los cultivos
6.6 - 7.3	Casi Neutro o neutro. Buena disponibilidad de Calcio y Magnesio moderada disponibilidad de fósforo (P) y baja disponibilidad de micronutrientes a excepción del Molibdeno.
7.4 - 8.0	Suelo alcalino Posible exceso de carbonatos. Baja solubilidad del P y de micronutrientes a excepción del Molibdeno. Se inhibe el crecimiento de varios cultivos. Es necesario tratar el suelo con enmiendas.
Mayor de 8	Muy alcalino. No hay crecimiento de plantas por exceso de sodio.

Fuente: FAO (2013)

Realizado por: Villamil, D (2020)

#### 1.2.4.2. Conductividad Eléctrica (CE)

La CE es la medida de la capacidad de un material para conducir la corriente eléctrica, el valor será más alto cuanto más fácil se mueve la corriente a través del mismo. Esto significa que a mayor CE, mayor es la concentración de sales. Se recomienda que la CE de un sustrato sea baja, en lo posible menor a 1dS m<sup>-1</sup> (1+5 v/v). Una CE baja facilita el manejo de la fertilización y se evitan problemas por fitotoxicidad en el cultivo (BARBARO, 2018).

#### 1.2.4.3. Materia Orgánica (MO)

La materia orgánica (residuos de plantas y materiales animales) está hecha de compuestos tales como los carbohidratos, ligninas y proteínas. Los microorganismos descomponen la materia orgánica en dióxido de carbono y los residuos más resistentes en humus. Durante el proceso de descomposición los microbios pueden atrapar nitrógeno del suelo. La materia orgánica del suelo contiene cerca del 5% de N total, pero también contiene otros elementos esenciales para las plantas, tales como fósforo, magnesio, calcio, azufre y micronutrientes, que ayudan a prevenir la

erosión y mejoran la capacidad de retención de nutrientes y agua de suelos arenosos o toscos (JULCA, 2006).

**Tabla 2-1:** Niveles críticos de materia orgánica

Nivel de disponibilidad	Materia Orgánica (%)
Bajo	Menor del 1,2
Medio	1,2 – 2,8
Alto	Mayor a 2,8

**Fuente:** FAO (2013)  
**Realizado por:** Villamil, D (2020)

*1.2.4.4. Macronutrientes primarios:*

**Nitrógeno (N):** Es el principal macronutriente, la planta, requiere más N que cualquier otro nutriente. Depende de la mineralización de la materia orgánica, la mayor parte del N del suelo, se encuentra formando parte de éste. Además de ser un componente específico de las proteínas, está presente en la mayor parte de las combinaciones orgánicas de los vegetales. Favorece el crecimiento de tallos y hojas. Acentúa el color verde (PLANTAS & JARDINES, 2011).

**Tabla 3-1:** Niveles críticos de Nitrógeno (N) en el suelo.

Nivel de disponibilidad	Nitrógeno total (%)
Muy Pobre	0.00 – 0.10
Pobre	0.10 – 0.15
Mediano	0.15 – 0.25
Rico	0.25 – 0.30
Muy Rico	Mayor de 0.30

**Fuente:** FAO (2013)  
**Realizado por:** Villamil, D (2020)

**Fósforo (P):** Se encuentra en los suelos tanto en formas orgánicas, ligadas a la materia orgánica, como inorgánicas que es la forma como la absorben los cultivos. El P orgánico está compuesto por varias fracciones que varían desde las más fácilmente utilizables por la planta hasta las más resistentes a la mineralización. Puede representar desde un 15 al 80 % del contenido total de P en el suelo, siendo normal encontrar valores entre el 30 y 50 % en muchos suelos. Cuando se trata de suelos pobres en fósforo, la mineralización de la fracción orgánica, es importante en el reciclado ya que libera fósforo inorgánico a la solución, contribuyendo a mantener un nivel adecuado de fósforo disponible para las plantas (BOSCHETTI, 2016).

**Tabla 4-1:** Niveles críticos de Fósforo (P) en el suelo.

Nivel de disponibilidad	Fósforo P (%)
<b>Bajo</b>	<b>Menor del 0,12</b>
<b>Medio</b>	<b>0,12 – 0,3</b>
<b>Alto</b>	<b>Mayor a 0,3</b>

Fuente: FAO (2013)

Realizado por: Villamil, D (2020)

**Potasio (K):** Las altas concentraciones de K que se presentan en el citoplasma y en los cloroplastos contribuyen a neutralizar los aniones macromoleculares solubles e insolubles para neutralizar el pH entre 7 y 8 en estos compartimientos y así facilitar las reacciones enzimáticas. (SILVA, 2001 pág. 22). “Participa en la activación enzimática, fotosíntesis y síntesis de proteínas y carbohidratos, balance de agua y en el crecimiento meristemático. Su presencia contribuye a un mejor crecimiento vegetativo y a la fructificación, maduración y calidad de los frutos (ÁLVARO, 2019)”.

**Tabla 5-1:** Niveles críticos de Potasio (K) en el suelo

Nivel de disponibilidad	Potasio K (%)
<b>Bajo</b>	<b>Menor del 12</b>
<b>Medio</b>	<b>12 – 30</b>
<b>Alto</b>	<b>Mayor a 30</b>

Fuente: FAO (2013)

Realizado por: Villamil, D (2020)

### **1.2.5. Características biológicas del suelo**

(OROZCO et. al., 2016), en su artículo dan una gran importancia a los microorganismos presentes en el suelo por que ellos consideran que son factores clave en los ciclos de la mayoría de los nutrientes, especialmente en el ciclo del carbono, nitrógeno, azufre y fósforo, y además actúan sobre el suelo en su composición, su estructura y su funcionamiento haciendo que esos se modifiquen con el tiempo.

#### **1.2.5.1. Macrofauna**

Atraves de su investigación (CABRERA, 2012) demuestra que la macrofauna como indicador biológico del estado de conservación/perturbación del suelo, e indica que la macrofauna edáfica debe estar relacionada con atributos físicos y químicos de este, que a la vez manifiestan la productividad del ecosistema. . De acuerdo con el manual realizado por (CABRERA, 2014) indican

que la macrofauna poseen un ancho de cuerpo o diámetro mayor de 2 mm y una longitud igual o mayor de 10 mm; por lo que son posibles de detectar a simple vista.

**Tabla 6-1:** Grupos que componen la macrofauna del suelo.

Nombre común	Grupo taxonómico reconocido (Clase**, Orden* o Familia)	Grupo funcional
Lombrices de tierra	Haplotaxida*	Detritívoros e Ingenieros del suelo
Babosas y caracoles	Gastropoda**	Detritívoros Depredadores
Cochinillas	Isopoda*	Detritívoros
Milpiés	Diplopoda**	Detritívoros
Ciempíes	Ciempíes	Depredadores
Arañas	Araneae*	Depredadores
Arañas patonas	Opiliones*	Depredadores
Falsos escorpiones	Pseudoscorpionida*	Depredadores
Cucarachas	Insecta**-Dictyoptera*	Detritívoros Herbívoros Omnívoros
Escarabajos	Insecta**-Coleoptera*	Detritívoros Herbívoros Depredadores
Tijeretas	Tijeretas	Detritívoros Depredadores
Moscas y mosquitos	Insecta**-Diptera*	Detritívoros Depredadores
Chinchas y salta hojas	Insecta**-Hemiptera*	Herbívoros
Hormigas	Insecta**-Hymenoptera*-Formicidae	Omnívoros, Depredadores e Ingenieros del suelo
Termitas o comejenes	Insecta**-Isoptera*	Detritívoros e Ingenieros del suelo
Mariposas y orugas	Insecta**-Lepidoptera*	Herbívoros
Grillos y saltamontes	Insecta**-Orthoptera*	Herbívoros

**Fuente:** Manual práctico de macrofauna Edáfica como indicador Biológico de calidad del suelo (2014)

**Realizado por:** Villamil, D (2020)

#### 1.2.5.2. Mesofauna

La mesofauna del suelo interviene en los procesos de descomposición de la materia orgánica, aceleración y reciclaje de los nutrientes y, en la mineralización del fósforo y el nitrógeno. Se les reconoce como microingenieros del medio edáfico, ya que construyen galerías en el suelo y mejoran las propiedades físicas de este, al favorecer la aireación y la infiltración de agua. Actúan como bioindicadores de la estabilidad y la fertilidad del suelo. Son aquellos que miden de 0,2-2,0 mm de diámetro (Mesofauna edáfica: indicador biológico de la calidad del suelo, 2013).

La mesofauna, como parte de la biota edáfica, interviene en la descomposición de la materia orgánica, en la aceleración y el reciclaje de los nutrientes y en el proceso de mineralización del

fósforo y el nitrógeno, factores decisivos para el mantenimiento de la productividad del suelo. Muchos de los grupos que la integran funcionan como bioindicadores de la estabilidad y la fertilidad del medio edáfico, ya que son muy sensibles a los cambios climáticos y a las perturbaciones antrópicas, lo que provoca variaciones en su densidad y diversidad. La mesofauna (invertebrados de tamaño medio, con una anchura corporal entre 0,2 y 10 mm) (VIVAS, 2015).

#### *1.2.5.3. Microfauna*

(SOCARRÁS, 2017) En su trabajo sobre la fauna del suelo reporta que la microfauna contempla organismos acuáticos menores de 0,2 mm de longitud y 0,1 mm de diámetro, que pueden ser hallados en el agua contenida entre las partículas del suelo, e incluye a los nematodos protozoos y rotíferos. (INIA, 2015) Indica que la biodiversidad del suelo es de mucha importancia para el funcionamiento de los ecosistemas ya que el movimiento de estos organismos depende de la textura del suelo, de la disponibilidad de poros y de la distribución del agua. Debido a su pequeño tamaño tienen habilidad limitada para modificar directamente la estructura del suelo y poca capacidad para desarrollar mutualismos significativos. Sin embargo, afectan la disponibilidad de nutrientes a través de sus interacciones con los microorganismos del suelo. Los nematodos son importantes componentes de este grupo y son los invertebrados más abundantes en muchos suelos

#### *1.2.5.4. Respiración edáfica*

Según una publicación por (VÁSQUEZ, 2013) indica que la respiración del suelo se define como la producción total de CO<sub>2</sub>, por unidad de área y de tiempo. (PALMA, 2011) menciona que la respiración del suelo es la oxidación de la materia orgánica hasta CO<sub>2</sub> por acción de los microorganismos del suelo. En suelos no perturbados (sin adición de nutrientes) hay un balance ecológico entre los microorganismos y sus actividades, en este caso la respiración se llama respiración basal. El desprendimiento del CO<sub>2</sub> producto de la mineralización de la materia orgánica se correlaciona con la actividad biológica del suelo y por ende con la biomasa microbiana.

**Tabla 7-1:** Clases de respiración del suelo, y estado del suelo, en condiciones óptimas de temperatura y humedad, primordialmente para uso agrícola.

Respiración del suelo kg C (en CO <sub>2</sub> )/ha/d	Clase	Estado del Suelo
0	Sin actividad del suelo	El suelo no presenta actividad biológica y es virtualmente estéril
< 10.64	Actividad del suelo muy baja.	El suelo ha perdido mucha materia orgánica disponible y presenta poca actividad biológica.
10.64 – 17.92	Actividad del suelo moderadamente baja	El suelo ha perdido parte de materia orgánica disponible y la actividad biológica es baja.
17.92 – 35.84	Actividad del suelo mediana.	El suelo se está aproximando, o alejando, de un estado ideal de actividad biológica.
35.84 – 71.68	Actividad del suelo ideal	El suelo se encuentra en un estado ideal de actividad biológica y posee adecuada materia orgánica y activas poblaciones de microorganismos
> 71.68	Actividad del suelo inusualmente alta.	El suelo tiene un muy elevado nivel de actividad microbiana y tiene elevados niveles de materia orgánica disponible, posiblemente a través del agregado de grandes cantidades de materia orgánica fresca o abonos.

**Fuente:** Woods End Research 1997  
**Realizado por:** Villamil, D (2020)

### 1.2.6. *Fundamentación legal*

Ecuador es un país megadiverso, pero no es ajeno a los problemas medioambientales (la región andino-tropical ha sufrido una gran pérdida de hábitats naturales, tanto que en la actualidad sólo un 25% de la vegetación podría considerarse original. A esto debe sumarse el hecho de que “la población ecuatoriana tradicionalmente ha utilizado la biodiversidad para su beneficio: como medicina, en la agricultura, en la actividad pecuaria, en sus ritos, costumbres y tradiciones” (SENPLADES, 2009)

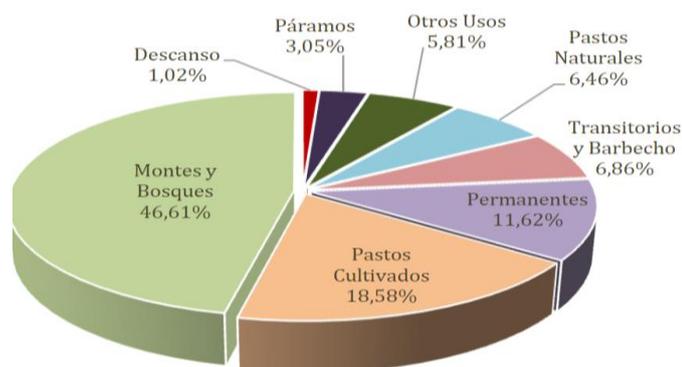
En los artículos **409 y 410 de la Constitución** determinan que es de interés público y prioridad nacional la conservación del suelo, en especial su capa fértil. Se establecerá un marco normativo para su protección y uso sustentable, que prevenga su degradación, en particular la provocada por la contaminación, la desertificación y la erosión; y que el Estado brindará 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. (MAGAP, 2017)

**Artículo 48.- Planificación participativa.** La Autoridad Agraria Nacional, considerando la aptitud y usos sustentables prioritarios de la tierra rural, formulará el Plan de Manejo Participativo, Conservación y Recuperación de Suelos que contribuirá a la sostenibilidad de la fertilidad de la tierra rural y aumento a su productividad; y a la prevención y reducción de la contaminación en todas sus formas.

**Artículo 51.- Coordinación institucional.** La Autoridad Agraria Nacional, en coordinación con la Autoridad Ambiental Nacional y los Gobiernos Autónomos Descentralizados, serán responsables del cumplimiento de esta Ley en materia de protección y recuperación del suelo rural y coordinarán con la Autoridad Única del Agua, con los Gobiernos representantes de las organizaciones sociales y de las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades, la protección, conservación y recuperación de la capa fértil del suelo rural, la eficiencia de los sistemas de riego y la ejecución del Plan Nacional de Riego. (ECUADOR, 2016)

### 1.2.7. *Uso del suelo en el Ecuador*

El uso del suelo, se refiere a la categoría de utilización de las tierras en el sector rural del país. Las siguientes categorías: cultivos permanentes, cultivos transitorios y barbecho, descanso, pastos cultivados, pastos naturales, montes y bosques, páramos y otros usos. Los productos que estudia la ESPAC corresponden a los cultivos permanentes y transitorios, por ello se prioriza su descripción; la superficie total nacional asciende a 12'385.973 hectáreas, representando una tasa decreciente de 1,59% respecto a la superficie total del año 2015, de la superficie 2016 los cultivos permanentes representan el 11,62%, cultivos transitorios y barbecho el 6,86%, descanso el 1,02%, pastos cultivados el 18,57%, pastos naturales 6,46%, páramos 3,05%, montes y bosques 46,61%.



**Gráfico 1-1:** Total Nacional del uso de suelo  
Realizado por: Villamil, D (2020)

USO DEL SUELO	CARACTERÍSTICAS	PERÍODO		
		2014	2015	2016
CULTIVOS PERMANENTES	Superficie (Ha.)	1.417.104	1.483.366	1.439.117
	Tasa de Crecimiento (r) anual	.	4,68 %	-2,98 %
	Participación en la Superficie Total	11,49 %	11,79 %	11,62 %
CULTIVOS TRANSITORIOS Y BARBECHO	Superficie (Ha.)	876.498	950.649	849.685
	Tasa de Crecimiento (r) anual	.	8,46 %	-10,62 %
	Participación en la Superficie Total	7,11 %	7,55 %	6,86 %
DESCANSO	Superficie (Ha.)	94.164	117.390	125.946
	Tasa de Crecimiento (r) anual	.	24,67 %	7,29 %
	Participación en la Superficie Total	0,76 %	0,93 %	1,02 %
PASTOS CULTIVADOS	Superficie (Ha.)	2.259.447	2.531.442	2.300.539
	Tasa de Crecimiento (r) anual	.	12,04 %	-9,12 %
	Participación en la Superficie Total	18,33 %	20,11 %	18,57 %
PASTOS NATURALES	Superficie (Ha.)	828.333	706.777	800.496
	Tasa de Crecimiento (r) anual	.	-14,67 %	13,26 %
	Participación en la Superficie Total	6,72 %	5,62 %	6,46 %
PÁRAMOS	Superficie (Ha.)	499.258	454.347	377.791
	Tasa de Crecimiento (r) anual	.	-9,00 %	-16,85 %
	Participación en la Superficie Total	4,05 %	3,61 %	3,05 %
MONTES Y BOSQUES	Superficie (Ha.)	5.795.252	5.729.799	5.773.290
	Tasa de Crecimiento (r) anual	.	-1,13 %	0,76 %
	Participación en la Superficie Total	47,01 %	45,53 %	46,61 %
OTROS USOS	Superficie (Ha.)	558.807	612.090	719.109
	Tasa de Crecimiento (r) anual	.	9,54 %	17,48 %
	Participación en la Superficie Total	4,53 %	4,86 %	5,81 %
Total de superficie		12.328.863	12.585.860	12.385.973

**Figura 1-1:** Tasa de Crecimiento Agropecuario  
Realizado por: Villamil, D (2020)

#### 1.2.7.1. Análisis uso de suelo

El uso del suelo en el país, en lo que respecta a cultivos permanentes, la superficie presenta un decremento del 2,98% con relación a 2015, para el periodo 2016, el área a nivel nacional destinada a cultivos permanentes ocupa 1,44 millones de hectáreas, y a nivel regional la Costa tiene un 74,82% de participación, seguido de la Sierra con 15,96%, finalmente la región Oriental y las Zonas no Delimitadas con 8,51% y 0,71% respectivamente.

Los cultivos transitorios, la superficie nacional en 2016 presenta un decremento del 10,62% con relación al año anterior, registrando 0,85 millones de hectáreas, de este total la región Costa cuenta con el 65,39% de superficie, la región Sierra cuenta con el 31,34%, la región Oriental y las Zonas no Delimitadas cuentan con el 3,25% y 0,02% respectivamente.

Los pastos cultivados presenta un decremento del 9,12%, ocupando una superficie nacional de 2,3 millones de hectáreas el año 2016; por región ocupan: La Costa 56,12%, la Sierra 27,88%, Región Oriental 15,91%, y las Zonas no Delimitadas 0,09%. La superficie con pastos naturales presentó un crecimiento de 13,26%, ocupando 0,8 millones de hectáreas, la región Costa representa el 15,03%, la Sierra 74,28%, la Región Oriental 10,68%, y las Zonas no Delimitadas 0,01%.

La superficie ocupada por montes y bosques registró un crecimiento anual de 0,76% ocupando 5,77 millones de hectáreas a nivel nacional, la Región Oriental es la que ocupa la mayor superficie con el 50,81% de la superficie, seguido por la Región Sierra con el 25,42% de la superficie, y la Región Costa con 23,68%, y una pequeña superficie de 0,09% para las Zonas no Delimitadas. La

superficie de páramos, a nivel nacional en 2016 se presentó un decrecimiento anual del 16.85%, ocupando un total de 377.791 hectáreas (INEC, 2015).

#### *1.2.7.2. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC)*

La existencia de cabezas de ganado, a nivel nacional, en el periodo 2016 se registró 4.13 millones de ganado vacuno; 1.14 millones de porcino; 478 miles de ovino, 50 miles de asnal, 219 miles de caballar, 79 miles de mular y 36 miles de caprino.

#### *1.2.7.3. Reducción de la calidad y cantidad de los servicios ecosistémicos.*

Tierras con vocación agropecuaria con menos cobertura de riego, no alcanza para todos los usuarios, restricciones de uso y horarios, el agua de consumo humano y abrevaderos de animales restringida, conflictos comunitarios y desplazamientos de los comuneros hacia sitios donde puedan obtener. Según el Plan de Riego de la Provincia 2014, indica la cobertura de riego es 50.963,06 ha, equivalente al 8% del territorio provincial distribuida en los diez cantones, el 9% del área regada se encuentra con problemas de erosión de distinto tipo y origen (4.633,96 ha), requiriéndose en estas zonas trabajos de recuperación de suelos y a su vez el manejo eficiente del riego, se considera también la reducción de la regulación de gases de efecto invernadero, la belleza escénica de los ecosistemas un insumo fundamental de la actividad turística, la regulación del clima, polinización y dispersión de semillas, hábitat para la fauna, plantas y preservación de valores culturales. (PD Y OT, 2015)

#### *1.2.8. Economía Ambiental*

La economía ambiental es una disciplina que pretende establecer las bases teóricas que permitan optimizar el uso del ambiente y de los recursos ambientales en el marco de los instrumentos de mercado. Presenta un esquema para evaluar tecnologías alternativas y políticas públicas para reducir la contaminación ambiental, esta provee métodos analíticos para estimar el valor económico del mejoramiento de la calidad ambiental. (MARTÍNEZ, 2004)

**Bienes:** Elementos de la estructura abiótica o biótica de los ecosistemas que poseen o pueden poseer un valor social y/o económico” (LOMAS, 2005).

**Bienes ambientales:** Los bienes ambientales tienen la característica fundamental de que son tangibles y susceptibles de cuantificar, es posible obtener un precio para cada bien, lo que permite

una estimación de los ingresos generados por el aprovechamiento de cada uno de ellos. (PRAS, 2015).

**Servicios:** Es la capacidad que tiene la naturaleza de proporcionar la calidad de vida y las comodidades necesarias, o sea garantizar que la vida, como la conocemos, exista para todos y con calidad (aire puro, agua limpia y accesible, suelos fértiles, selvas ricas en biodiversidad, alimentos nutritivos y abundantes, etc.) o sea, la naturaleza trabaja (presta servicios) para el mantenimiento de la vida y de sus procesos que es aprovechada por el ser humano. (IBANES, 2008)

### 1.2.9. Servicios ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos hacen posible la vida humana, por ejemplo, al proporcionar alimentos nutritivos y agua limpia; al regular las enfermedades y el clima; al apoyar la polinización de los cultivos y la formación de suelos, y al ofrecer beneficios recreativos, culturales y espirituales. Si bien se estima que estos bienes tienen un valor de 125 billones de USD, no reciben la atención adecuada en las políticas y las normativas económicas, lo que significa que no se invierte lo suficiente en su protección y ordenación. (FAO, 2014)

Las categorías de servicios ecosistémicos establecidos por la (Millenium Ecosystem Assessment) MEA son:

**Tabla 8-1:** Categorías de los servicios ecosistémicos

<b>CATEGORÍA</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>SERVICIO AMBIENTAL</b>
<b>Servicios de regulación</b>	Tiene como función principal la de mantener estables las condiciones ambientales.	Regulación de gases Regulación del clima y de la calidad del aire Regulación de contingencias o desastres naturales Regulación del agua (flujos hidrológicos) <sup>9</sup> Regulación de la erosión Regulación del ciclo de los nutrientes Regulación del agua y tratamiento de residuos
<b>Servicios de aprovisionamiento</b>	Se trata de bienes tangibles llamados recursos naturales o bienes. Estos servicios proporcionan el sustento básico de la vida humana	Suministro de agua Alimento Materias primas Materiales genéticos
<b>Servicios de soporte/sustento</b>	Son los procesos ecológicos básicos que aseguran el funcionamiento adecuado de los ecosistemas y permiten el flujo de servicios de provisión, de regulación y cultural.	Formación del suelo Polinización Controlo biológico Hábitat
<b>Servicios culturales y de recreación</b>	Este servicio pueden ser materiales o no materiales. Tangibles o intangibles que dan beneficios espirituales, recreativos o educacionales.	Recreativos y/ o educativos Culturales

Fuente: Millenium Ecosystem Assessment

Realizado por: Villamil, D (2019)

La evaluación y medición de los servicios ecosistémicos es importante para la gestión de los recursos naturales, por tanto se identifica la necesidad de implementar indicadores de medida pertinentes para cada categoría; es así que los servicios de aprovisionamiento se vinculan con la productividad (considerando el flujo y cantidad del bien), los servicios de regulación se asocian con la capacidad propia de los ecosistemas para regular un proceso en particular, no obstante, los servicios de soporte y culturales son difíciles de medir puesto que van ligados con otros servicios como los de aprovisionamiento (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, 2015)

#### ***1.2.10. Funciones o servicios ecosistémicos del suelo***

“Los suelos, como parte de los ecosistemas y de los agroecosistemas, prestan importantes funciones o servicios que mantienen a estos y que apoyan las actividades sociales y económicas de las personas. (CRAM, 2008)”

El suelo es un componente vital del ambiente, por lo cual su cuidado es esencial para el sostenimiento y la productividad de los sistemas agropecuarios. Este recurso está constituido por minerales (45%), aire (25%), agua (25%), materia orgánica y organismos (5%) que desempeñan procesos fundamentales, pero su disponibilidad es limitada.

De acuerdo al texto, una gestión adecuada del suelo constituye un factor esencial en la agricultura sostenible, así como también contribuye a regular el clima y salvaguardar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. Estos corresponden a "aquellos procesos y funciones de los ecosistemas que son percibidos por los seres humanos como un beneficio (de tipo ecológico, cultural o económico) directo o indirecto".

Del suelo dependen la producción de alimentos (el 95% provienen del mismo), las reservas de agua dulce y la captura de carbono, que se estima en dos tercios del carbono fijado en el planeta, y es un servicio fundamental para el mantenimiento del equilibrio ecológico en el planeta. (CONTEXTO- GANADERO, 2019). El suelo depende en forma directa o indirecta más del 95% de la producción mundial de alimentos, y que la degradación del suelo es un problema mayor que amenaza la producción de alimentos en el planeta.

#### ***1.2.11. Valoración económica ambiental (VEA)***

Los recursos naturales carecen de precio, al no existir un mercado donde puedan ser intercambiados. No obstante, ello no quiere decir que carezcan de valor. Por tanto, es necesario contar con algún método que nos permita estimar dicho valor o contar con un indicador de su importancia en el bienestar de la sociedad, que permita compararlo con otros componentes del mismo, para lo cual será factible utilizar el dinero como denominador común. (LOZANO, 2017).

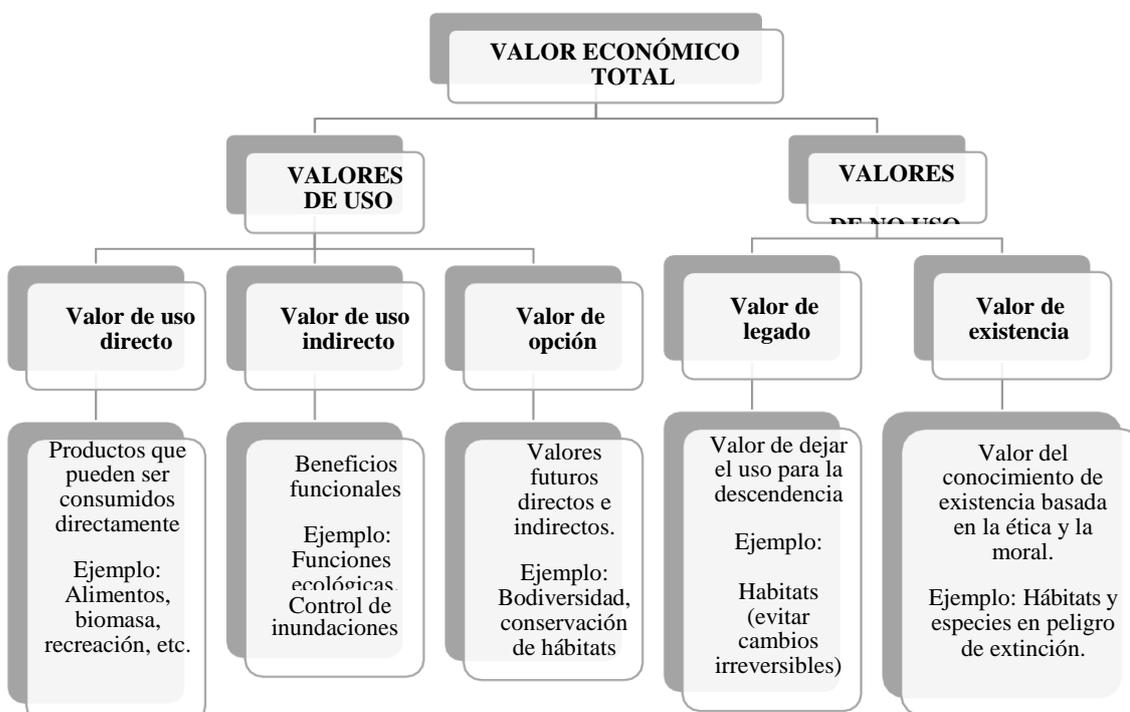
### 1.2.11.1. Necesidad de la valoración económica de bienes ambientales

La valoración económica es un instrumento al servicio de la política ambiental mediante el cual se pretende imputar valores económicos a los bienes y servicios ambientales. La valoración económica resulta necesaria para lograr dos objetivos económicos en todo sistema económico: la eficiencia económica el crecimiento sostenible. (HERRUZO, 2002).

### 1.2.12. Valor económico total (VET)

Los bienes y servicios ambientales pueden poseer un valor desigual para diversos individuos y grupos de personas. La agregación de los distintos valores marginales por debajo de algún tipo de umbral mínimo es el Valor Económico Total, generalmente incluye al Valor de Uso y al Valor de No Uso. (CRISTECHE, 2008).

Los bienes y servicios ecosistémicos se pueden agrupar en el concepto del valor económico total, distinguiendo entre el valor de uso y de no uso. El valor de uso surge de una interacción directa o indirecta con un determinado recurso, por tanto refleja los beneficios obtenidos del consumo o aprovechamiento del recurso como tal o de las funciones que éste desempeña en el ecosistema. El valor de no uso considera los beneficios que se adquieren de los recursos naturales por el simple hecho de existir, incluso sin que se disfrute de ellos personalmente por consiguiente se vincula con el legado y la existencia (RUPÉREZ, 2015)



**Figura 2-1:** Componentes del VET

Fuente: Adaptado de Tomasini (2015).

### *1.2.12.1. Valor de uso*

Se refieren al valor de los servicios del ecosistema que son empleados por el hombre con fines de consumo y de producción. Engloba a aquellos servicios del ecosistema que están siendo utilizados en el presente de manera directa o indirecta o que poseen un potencial para proporcionar Valores de Uso Futuros (CRISTECHE, 2008).

**Valor de Uso Directo:** El valor de uso directo (VUD) se refiere a la utilización de los recursos biológicos en su estado natural, así como aquellos que de alguna manera son transformados para el disfrute de los individuos; además de los servicios que utiliza el hombre en su provecho, como ecoturismo, educación, entre otros. Este valor obedece en muchos casos a las leyes de mercado, aunque no están restringidas a él (GALARZA, 2005).

**Valores de Uso Indirecto:** El valor de uso indirecto (valor de uso funcional), deriva de los servicios que el ambiente provee. Los humedales (extensiones de marismas, pantanos o turberas cubiertas de agua), además de ser utilizados en forma directa (pesca, actividades recreativas, navegación), generan beneficios a partir de sus funciones o servicios ambientales, como control de crecidas e inundaciones de los ríos, captación y filtración de nutrientes, recarga de acuíferos, protección de la biodiversidad, entre los más importantes. Medir el valor de uso indirecto, es a menudo considerablemente más difícil que medir el valor de uso directo. Las “cantidades” de servicios provistos son difíciles de medir y la mayoría de estos servicios no tiene mercado, por lo tanto su “precio” es extremadamente difícil de establecer (TOMASI, 2018).

### *1.2.13. Método de Valoración Contingente*

Este método se distingue de todos los expuestos previamente por ser el único método directo o hipotético. En otras palabras, este método a diferencia de los anteriores - indirectos u observables - tiene como objetivo que las personas declaren sus preferencias con relación a un determinado bien o servicio ambiental, en lugar de realizar estimaciones sobre la base de conductas que se observan en el mercado. Asimismo, el método de valoración contingente es el único que permite calcular el valor económico total de un bien o servicio ambiental, dado que es capaz de estimar tanto valores de uso como de no uso, siendo estos últimos los responsables de su gran difusión debido a que ningún otro método puede capturarlos. Adicionalmente, habida cuenta de las dificultades que presentan los métodos indirectos ya mencionados con anterioridad, el método de valoración contingente se presenta como una metodología útil a los fines de la comparación. (MAYOR, 2007).

#### ***1.2.14. Precios Hedónicos***

Este método es utilizado para calcular el valor económico de bienes y servicios del ecosistema que afectan de manera directa a los precios de mercado. Este método parte de los mismos supuestos que el método de los costos de viaje en cuanto a funciones de utilidad débilmente separables - lo que implica que la demanda por ciertos atributos ambientales sea independiente de la demanda de otros bienes – y complementariedad débil entre el bien ambiental y el bien privado. La característica distintiva que presenta este método es que el bien ambiental es una característica atributo de un determinado bien privado (CRISTECHE, 2008).

#### ***1.2.15. Precios de Mercado***

En ciertos casos, el mercado asigna precios a los bienes y servicios ecosistémicos a partir de la información que proyectan los consumidores y productores. El método consiste en determinar el beneficio monetario vinculado a un bien o servicio ecosistémico particular. Este beneficio (como proxy del bienestar generado por tal servicio) es obtenido a partir de información de mercado como precios y costos. Los supuestos para este método es que el bien o servicio ecosistémico a valorar es transado en un mercado de manera que la información de los beneficios vinculados están disponibles o pueden ser inferibles. Las externalidades o fallas de mercado son mínimas, de manera que el beneficio de mercado del servicio ecosistémico puede ser una buena aproximación a su valor económico. (PULGAR, 2015)

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO METODOLÓGICO

#### 2.1. Diseño Experimental

Para la presente investigación se realizó entrevistas a los actores principales (pobladores) e instituciones involucradas, muestreos de campo y levantamiento de información, sobre la importancia y la frecuencia de uso del servicio conforme a los programas vigentes en el país y sistemas reguladores que permiten la conservación, protección de los recursos y mitigación de problemas por acciones antropogénicas. Se cuantificó y calificó los datos obtenidos para la aplicación de la valoración económica ambiental con métodos de valoración ya establecidas que se van aplicar en la investigación.

##### 2.1.1. Tipo y diseño de investigación

La presente investigación fue de tipo Correlacional, Descriptiva.

**Correlacional:** La evaluación del recurso suelo comprendió la recolección de información de los actores involucrados, a través de las entidades pertinentes; además se definió los valores de uso, valores de mercado, valores catastrales y los beneficios percibidos, para después de un análisis estadístico, determinar el valor económico ambiental del recurso vegetal de la zona

**Descriptiva:** Puesto que se fundamentó en la descripción de la situación actual y caracterización del recurso suelo de la parroquia Cubijés perteneciente al cantón Riobamba, basado en existencia de bienes y servicios ecosistémicos, su uso y aprovechamiento.

La investigación se fundamentó en un análisis estadístico SPSS. Se consideró al método científico, donde se analiza la estructura del objeto (ecosistema de la parroquia Cubijés) y por otro su dinámica (servicios de: aprovisionamiento, regulación, soporte y culturales); para que una vez valorado en términos de importancia económica se constituya en una herramienta fundamental en el diseño de programas y planes para alcanzar el desarrollo sostenible.

El enfoque de la investigación fue mixto (cualitativo y cuantitativo), puesto que la valoración ambiental del recurso del suelo se define en términos monetarios y de importancia ecológica. La recolección y análisis de datos e información acerca del medio físico, factores bióticos y sociales;

La investigación partió primero del análisis de la situación actual de la zona, en relación a la provisión de bienes y servicios ecosistémicos del recurso suelo de la parroquia Cubijíes; posteriormente se evalúa, mediante parámetros ambientales, ecológicos, sociales y culturales, para finalmente valorarlo en ámbito ambiental. Además, determinar un valor monetario en base al valor que está dispuesto a pagar los pobladores por la conservación del recurso suelo presente en la zona.

### **2.1.2. Unidad de Análisis**

La unidad de análisis corresponde a los servicios ecosistémicos que provee el recurso suelo de la Parroquia rural de Cubijíes correspondiente al cantón Riobamba, los mismos que fueron valorados ambientalmente.

### **2.1.3. Población de estudio**

La población de estudio corresponde a la población actual de la parroquia de Cubijíes (año 2019) y para su cálculo se empleará el método exponencial con una tasa de crecimiento de 1,45%. Conforme al censo de población y vivienda realizado en el 2010, la población total de la parroquia de Cubijíes corresponde a 2514 habitantes, de la cual el 45,66% son hombres y el 54,34% son mujeres. (GADPR, 2014).

**Tabla 1-2:** Proyección Poblacional de la parroquia de Cubijíes.

<b>Año</b>	<b>Proyección poblacional</b>
2011	2551
2012	2588
2013	2626
2014	2664
2015	2703
2016	2743
2017	2783
2018	2823
2019	<b>2864</b>

**Fuente:** Elaboración propia  
**Realizado por:** Villamil, D (2019)

**Tabla 2-2:** Proyección por comunidad de la parroquia de Cubijíes

Año 2010		Proyección poblacional 2019
EL SOCORO	1140	1299
SAN CLEMENTE	619	103
SAN JERÓNIMO DE PORLÓN	90	705
TOTAL	1849	2107

Fuente: Elaboración propia  
Realizado por: Villamil, D (2019)

#### 2.1.4. *Tamaño de muestra.*

El tamaño de la muestra se seleccionó con tres comunidades de la parroquia de Cubijíes con un total de 2107 habitantes presentes.

Se aplicó la siguiente fórmula para el cálculo de n-encuestas aplicando una fórmula para poblaciones finitas (se sabe el total de datos que conforman menor a diez mil)

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{e^2(N - 1) + Z^2 \sigma^2}$$

**Dónde:**

n = Tamaño de la muestra.

N = Universo (Tamaño de la población)

$\sigma$  = Desviación estándar de la población con valor de 0,5

e= Margen de error muestral (valor = 0.05)

Z = Constante de corrección del error (valor= 1,96 con el 95% de confianza).

#### ***Cálculo del número de encuestas (n)***

n=Incógnita

N=2107

$\sigma = 0,5$

e = 0.05

Z = 1,96 (con el 95% de confianza)

Aplicando la fórmula se obtiene

$$n = \frac{(1,96)^2 (0,5)^2 (2107)}{(2107 - 1) 0,05^2 + (1,96)^2 (0,5)^2}$$

$$n = 325$$

### 2.1.5. Selección de muestra

*Pasos para seleccionar la muestra:*

- 1) Se determinó la población actual de la Parroquia de Cubijés mediante la aplicación de un método de proyección apropiado
- 2) Se identificó el marco muestral: Mapa cartográfico de la parroquia de Cubijés.
- 3) Se determinó el tamaño de la muestra.
- 4) Se eligió un procedimiento o técnica de muestreo probabilístico: Muestreo aleatorio simple.
- 5) Selección de la muestra: Se aplicaron encuestas a los actores de la sociedad civil de las diferentes comunidades que integran la parroquia de Cubijés. Para la distribución del número de encuestas se consideró el número de habitantes de cada parroquia, tal como se observa en la tabla 3-3:

**Tabla 3-2:** Distribución de encuestas por comunidad (parroquial Cubijés)

COMUNIDAD	Nº Habitantes (2019)	Frecuencia relativa	Nº de encuestas
EL SOCORRO	1299	0.62	200
SAN CLEMENTE	705	0.33	109
PORLON	103	0.05	16
TOTAL	2107	1.00	325

Fuente: GADPR-Cubijés

Realizado por: Villamil, D (2019)

Siendo la población total de estudio los 2107 habitantes proyectados para el 2019 en el plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Cubijés, se consideraron los sectores de mayor concentración poblacional y actividad económica en el sector donde se seccionaron la zona de muestreo para la aplicación de las encuestas en tres comunidades.

## **2.2. Metodología**

### ***2.2.1. Elaboración de la línea base de la parroquia de Cubijés.***

Para la elaboración de la línea base de la parroquia de Cubijés se abordó aspectos como: medio físico, biótico y dimensión política.

Los mapas y su respectivo análisis de: límites, climatología, geomorfología, uso y textura del suelo, hidrología y cobertura vegetal, fueron realizados en el proceso investigativo haciendo uso del programa ArcGIS 10.3.

#### *2.2.1.1. Límites*

Por medio de mapas temáticos y revisión bibliográfica de fuentes como: PD Y OT de la parroquia se establecieron los límites parroquiales en la zona de estudio.

#### *2.2.1.2. Medio físico*

Para la realización de la caracterización del medio físico se analizaron los siguientes algunos componentes:

#### *2.2.1.3. Clima y meteorología*

Se determinó el clima predominante de la parroquia de Cubijés a través de un mapa temático elaborado en ArcGIS 10.3. Además se incluyó información referente a la temperatura media y la precipitación anual del área de estudio, datos que fueron obtenidos mediante revisión documentada del PD Y OT de la parroquia.

#### *2.2.1.4. Geomorfología*

Para definir las condiciones del terreno de la parroquia se utilizaron mapas temáticos y salidos de campo como instrumento de análisis.

## 2.3. Suelo

### 2.3.1. Muestreo de suelo y Observación

Por medio de mapas temáticos se identificó el uso de suelo de la zona de estudio y su textura. Se definió la superficie destinada para cada uso de suelo en función de los datos extraídos del software ArcGIS, mismos que fueron comparados con la información del PD y OT de la parroquia, se tomó de submuestras para los respectivos análisis físicos, químicos, y biológicos de la calidad del suelo. Tando en cuenta varias consideraciones ver (ANEXO B, ANEXO C).

Pasos 1: Para la salida a campo se consideró tener un GPS para obtener las coordenadas UTM, para obtener los puntos de muestreo y la referencias, usos y características preliminares, como también los materiales necesarios para realizar el muestreo y los análisis in situ, y en donde también se realizó la respectiva observación para realizar las fichas ambientales de las tres comunidades: El Socorro. San Clemente y Porlón.

Paso 2: Toma de muestras de suelo de origen de uso de suelo tanto agrícola, pasto y forestal el procedimiento fue basado en el INSTRUCTIVO INT/SFA/10 muestreo para análisis de suelos de Agrocalidad (Anexo C Anexo D, Anexo E, y Anexo F)



**Figura 1-2:** Suelos según su uso: agrícola, pasto y bosques

**Realizado por:** Villamil, D (2019)

Pasó 3: Se realizó un análisis in situ para determinar características del suelo como: T, pH, Conductividad, TDS y salinidad de cada una de las muestras de uso de suelo agrícola, ganadero y forestal de las tres comunidades.



**Figura 2-2:** Medición de temperatura, pH, conductividad, TDS y salinidad en Situ  
**Realizado por:** Villamil, D (2019)

Paso 4: Toma de muestra para los análisis de densidad aparente (Anexo G)

Paso 5: Transporte de las muestras.



**Figura 3-2:** Transporte de las muestras.  
**Realizado por:** Villamil, D (2019)

Paso 6: Análisis de muestras: Las muestras obtenidas para el análisis físico: como clase textural, densidad aparente y para los análisis químico: Nitrógeno (N), Fosforo (P), Potasio (K) y Materia Orgánica que se procedió a enviar al laboratorio de Suelos Foliare y Aguas de Agrocalidad de la Agencia de Regulación y Control Fito Y Zoon sanitario (Agrocalidad), en la ciudad de Quito, ubicado en la Av. Interoceánica Km. 14 1/2, La Granja MAG, Tumbaco, dicho laboratorio de ensayo es acreditado por el SAE con acreditación N° SAE-LEN-16-006. Todas las muestras obtenida para su envío fueron realizando con debido procedimiento que indica o se encuentra en el INSTRUCTIVO INT/SFA/10 muestreo para análisis de suelos de Agrocalidad (Anexo B, Anexo C, Anexo D, Anexo E).

Paso 7: Se realizó un muestreo para cuantificar la macrofauna en las tres zonas de estudio y para cada tipo de uso del suelo: Cultivo, Pasto y Bosque ver (Anexo H).

Paso 8: Salida a campo para la toma de muestras de suelo de origen de uso tanto Agrícola/Cultivo, Ganadero/Pasto y Forestal/Bosque el procedimiento fue basado en el INSTRUCTIVO INT/SFA/10 muestreo para análisis de suelos de Agrocalidad ver, (Anexo B Anexo B, Anexo C, Anexo D, Anexo E y ANEXO F), para proceder a realizar el análisis de la respiración del suelo/basal ver (Anexo I). Esto se realizó en el **LABORATORIO DE CONTAMINACION DE SUELOS** la Facultad de Ciencias de la ESPOCH, con la ayuda de Estudiantes de Séptimo de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología Ambiental ver (Anexo H)

### 2.3.2. Análisis del suelo

Mediante la institución gubernamental, Agencia de Regulación y Control Fito Y Zoosanitario (Agrocalidad) de la ciudad de Riobamba los parámetros que se envió para su respectivo análisis fueron pH a 25 °C, Materia orgánica, porcentaje de Nitrógeno (N), Fósforo (P), y Potasio (K), porcentaje de Arena, Limo y Arcilla, y la clase textural fueron enviados para ser analizados en el laboratorio de la Agencia de Regulación y Control Fito Y Zoosanitario (Agrocalidad), en la ciudad de Quito, ubicado en la Av. Interoceánica Km. 14 1/2, La Granja MAG, Tumbaco, dicho laboratorio de ensayo es acreditado por el SAE con acreditación N° SAE-LEN-16-006.

### 2.3.3. Análisis y Metodología

**Tabla 4-2:** Metodología para análisis Físicos

Parámetro	Arena	Limo	Arcilla	Clase textural	Densidad aparente
Unidad	%	%	%	-----	g/ml
Método	Bouyoucos PEE/SFA/20	Bouyoucos PEE/SFA/20	Bouyoucos PEE/SFA/20	Cálculo PEE/SFA/20	Gravimétrico PEE/SFA/23

**Fuente:** Laboratorio de Suelos, foliares y aguas-MAGAP (2019)

**Realizado por:** Villamil, D (2020)

## Análisis químico

**Tabla 5-2:** Metodología para análisis Químico

Parámetro	Ph a 25° C	Materia Orgánica	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Conductividad eléctrica
Unidad	-----	%	%	mg/kg	cmol/kg	μS/cm
Método	Electrométrico PEE/SFA/06 EPA 9045D	Volumétrico PEE/SFA/09	Volumétrico PEE/SFA/09	Colorimétrico PEE/SFA/11	Absorción Atómica PEE/SFA/12	Conductímetro portátil USA, EC60 Premium

Fuente: Laboratorio de Suelos, foliares y aguas-MAGAP (2019)

Realizado por: Villamil, D (2019) 1

## Análisis Biológicos

**Tabla 6-2:** Metodología para análisis Biológico

Parámetro	Macrofauna edáfica	Respiración del suelo
Unidad	Conteo de # de individuos	kg C (en CO <sub>2</sub> )/ha/d
Método	Barrido de 1m <sup>2</sup> x 1m <sup>2</sup> , con una profundidad de 20 cm, in situ en cinco tramos diferentes del mismo lugar.	En laboratorio respiración por sustrato inducido

Fuente: Elaboración propia

Realizado por: Villamil, D (2019)

### 2.3.4. Identificación de los servicios ecosistémicos que provee el recurso suelo.

Para la identificación de los servicios ecosistémicos que provee el recurso suelo de la parroquia, se aplicó la metodología propuesta por (BROWN, 2014) misma que incluye los siguientes pasos:

#### 1) Identificación y consulta a las partes interesadas (“stakeholders”):

Se entiende por parte interesada al individuo o grupo de individuos que tienen interés en los servicios ecosistémicos que provee un determinado recurso natural, puesto que son los beneficiarios e influyen de manera activa o pasiva en la entrega de dichos servicios. Las partes interesadas del presente estudio son todos los actores principales de la parroquia. Se consideró como actores principales a aquellos individuos que perciben las necesidades básicas de la parroquia, y que conocen el contexto del recurso suelo. Estos son los mismos pobladores de la parroquia.

## **2) Identificación de los servicios ecosistémicos:**

Se procede a la identificación de los servicios ecosistémicos involucra un proceso interactivo y de consulta, donde se establezcan preguntas claves e indicadores de uso. Para la identificación de los servicios del recurso suelo de la parroquia de Cubijíes se empleó como principal insumo la información proporcionada por los actores durante la etapa de consulta, misma que integró dos actividades: a) conversación con los pobladores haciendo una visita o reconocimiento de campo, y b) encuestas que plantearon preguntas relacionadas a los servicios que brinda el suelo como: aprovisionamiento, regulación, soporte y culturales; en esta sección se estableció un listado de servicios del recurso suelo, el que fue puesto a consideración de los encuestados para de esta forma determinar si éstos eran importantes o no para la parroquia (*ver anexo A: Modelo de encuesta aplicada a los actores principales*).

### **2.3.5. Evaluación de los servicios del recurso suelo.**

Para la evaluación de los servicios ecosistémicos se consultó a los pobladores o usuarios directos de las diferentes comunidades acerca de la potencialidad de los ecosistemas para proveer los servicios del recurso suelo identificado previamente (*Ver anexo A: pregunta 17*).

Para ello se empleó una escala numérica comprendida entre 1 y 10, donde 1 refirió menos importante y 10 muy importante, de modo que la variable capacidad del ecosistema sea discreta; Posteriormente, en función del rango empleado se elaboró una escala de colores para una mejor visualización de los resultados obtenidos: Para la conocer la potencialidad de los ecosistemas se obtuvo el promedio de las respuestas emitidas por los encuestados y se asignó a cada celda (donde se ubicó el valor medio) un color en función al intervalo en el que se encontraba.

### **2.3.6. Estimación del valor económico ambiental del recurso suelo.**

Para la realización de la valoración económica ambiental del recurso suelo este, comprende el uso de tres métodos aplicables. El primero es, el método de **valoración contingente**, el cual se determina mediante la disposición a pagar y también, su vehículo de pago, y en caso de no asignar un valor, definir los motivos. El segundo método aplicado es el **método precios de mercado o directo**, el cual se basa en los cultivos predominantes que se producen con mayor porcentaje en la zona, su precio en el mercado, su rendimiento, la superficie cultivada y los costos de producción que estos conllevan. El tercer método que se aplicara será el de los **precios hedónicos** el cual consiste en dar un valor de importancia a todos los bienes y servicios que presta el recurso suelo a los pobladores de la parroquia. Los valores monetarios propuestos, dieron como resultado el valor económico total (VET) por los servicios ambientales percibidos en el área de estudio

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Línea base del lugar de estudio

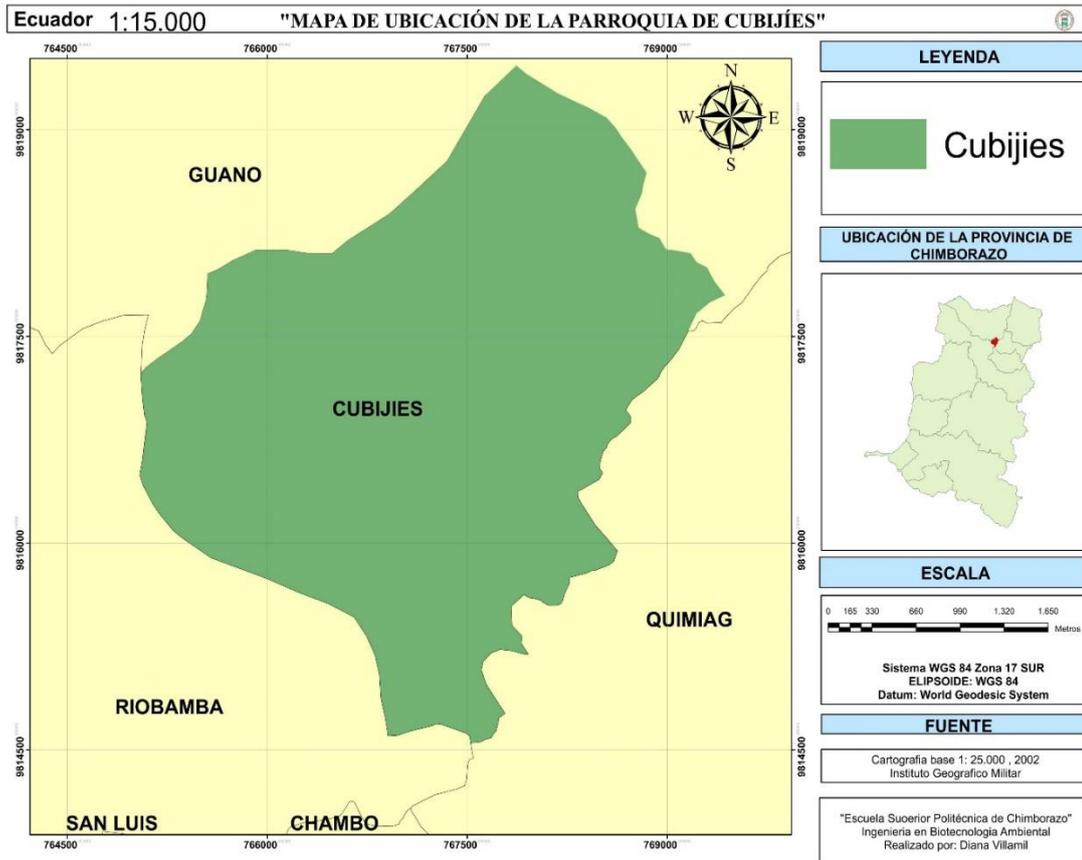
##### 3.1.1. *Identificación de actores involucrados*

Con la información obtenida del PD y OT de la parroquia de Cubijés se determinó los principales actores involucrados que hicieron que el trabajo de investigación sea posible. Actores involucrados directamente e indirectamente fueron los siguientes:

- ✚ Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial rural de Cubijés
- ✚ Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Riobamba.
- ✚ Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Chimborazo.
- ✚ Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)
- ✚ Ministerio del Ambiente (MAE)
- ✚ Secretaria del Agua (SENAGUA)
- ✚ Agencia de Regulación Fito Y Zoo Sanitaria (AGROCALIDAD)
- ✚ Población de la Parroquia Rural de Cubijés.

##### 3.1.2. *Limites*

La parroquia de Cubijés se encuentra situada en la zona centro del país (Provincia de Chimborazo). Limita en el norte con la parroquia de San Gerardo perteneciente al cantón Guano, al sur con el Cantón Chambo, al este con la parroquia de Quimiag y al oeste con la parroquia urbana San Vicente de Lacas y el Barrio Aguisacte del cantón Riobamba (GADPR Cubijés, 2014).

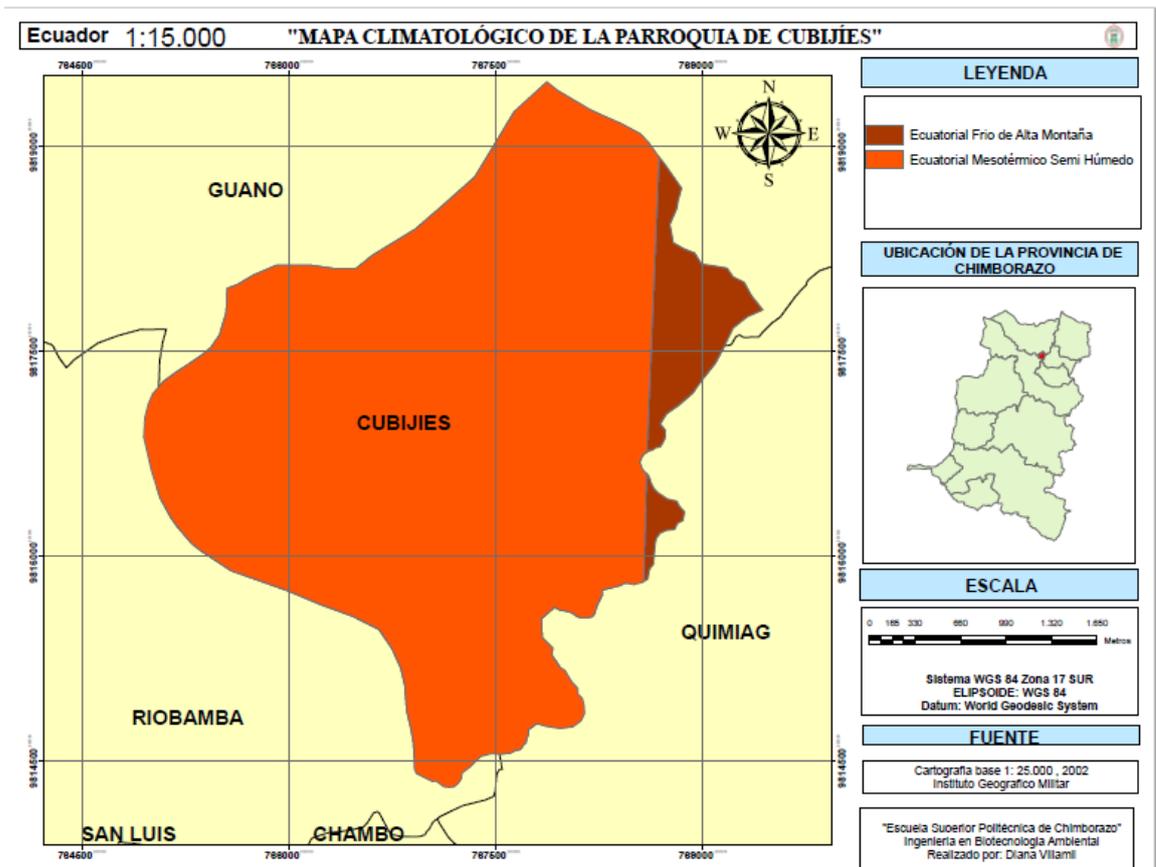


**Figura 1-3:** Límites de la parroquia de Cubijés.  
Realizado por: Villamil, D (2019)

### 3.1.3. Medio físico:

#### 3.1.3.1. Clima y meteorología:

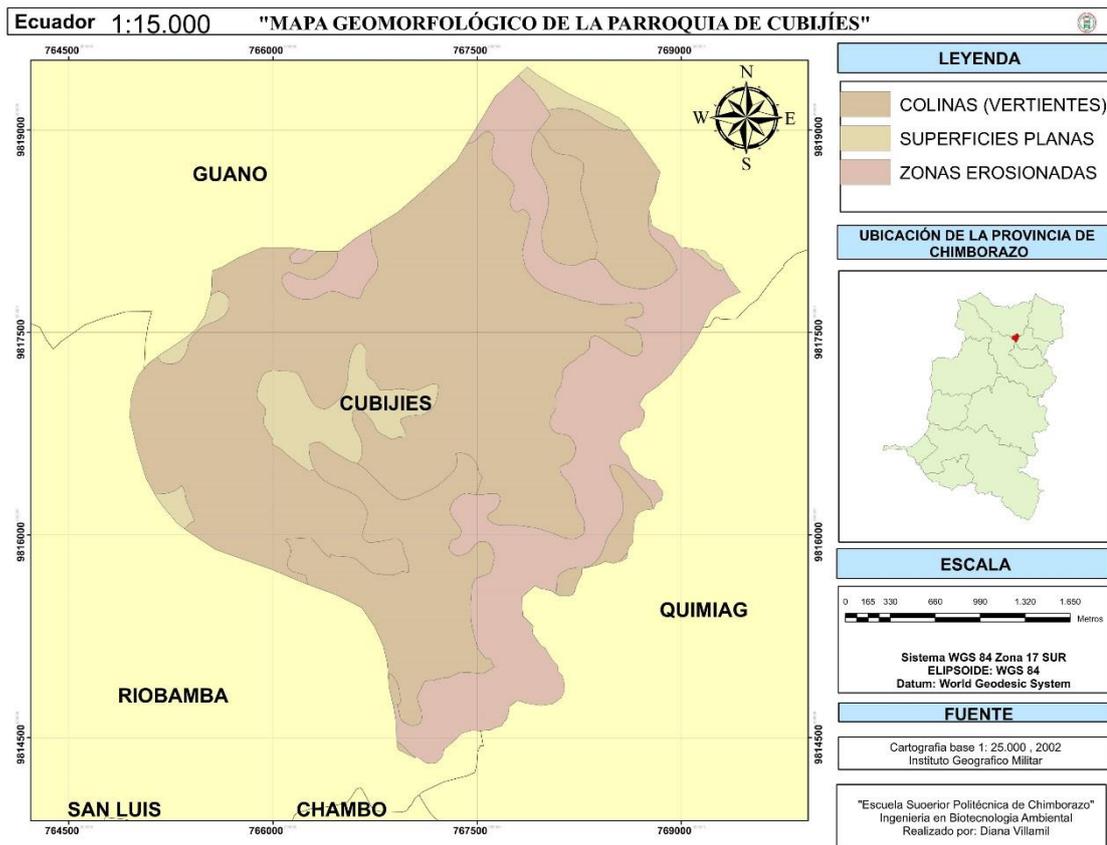
El clima predominante de la parroquia de Cubijés es mesotérmico semihúmedo, mismo que se caracteriza por tener lluvias de tipo equinoccial, siendo éstas leves y heterogéneas durante la época de verano; la temperatura media oscila entre los 12 y 18°C y la precipitación anual varía entre los 500 y 1000 mm (GADPR Cubijés, 2014). El 93,3% de la superficie de la parroquia posee este clima, mientras que el 6,7% tiene un clima frío de alta montaña, razón por la cual se registran temperaturas bajas en esta zona (8 a 12°C). Otros fenómenos climáticos que se dan en los meses de agosto que se dan en mayor parte de la parroquia son las heladas, el cual afectan directamente a los cultivos.



**Figura 2-3:** Clima de la parroquia de Cubijés.  
**Realizado por:** Villamil, D (2019)

### 3.1.3.2. Geomorfología

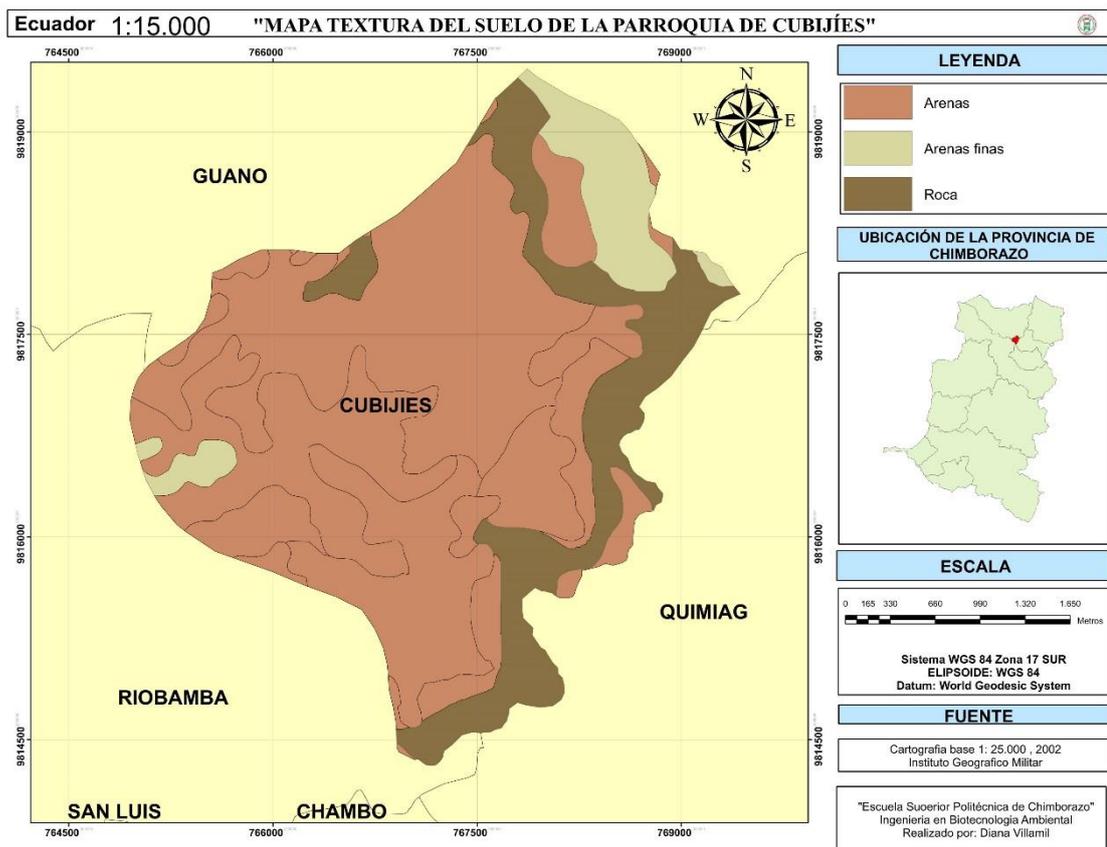
La parroquia de Cubijés posee una topografía irregular, caracterizada por la presencia de relieves montañosos, colinas y un pequeño número de planicies. Conforme a las curvas de nivel presentadas en la figura 4-2, se identifica que las laderas más pronunciadas se localizan al este y al sur del territorio, y debido a su pendiente (>70%) estas zonas son susceptibles a erosión (hídrica y eólica) por el arrastre de los sólidos (SÁNCHEZ, 2018).



**Figura 3-3:** Geomorfoloía de la parroquia de Cubijíes.  
**Realizado por:** Villamil, D (2019)

### 3.1.3.3. Suelo

Al obtener los resultados de los análisis de suelo de los análisis físico químicos del suelo esta arrojo que gran parte del suelo que cubre Cubijíes se puede afirmar que La textura de los suelos es franco arenosa en donde en mayor porcentaje será para arenosa y en menor porcentaje tiene limo y arcilla esto es característico de este tipo de suelo esto se debería a la presencia de ceniza volcánica procedente de los procesos eruptivos del volcán Tungurahua. Los suelos arenosos son considerados como suelos ligeros con una elevada permeabilidad al agua (no la retienen), aspecto que contribuye al arrastre de nutrientes (Consejería de Educación, 2010); en consecuencia se requiere de la adición de abonos y materia orgánica para realizar actividades agrícolas en el sector. Además, en las laderas y pendientes, el suelo presenta características rocosas, pudiéndose encontrar rocas y canchales de diferente diámetro a pocos centímetros de profundidad (SÁNCHEZ, 2018).

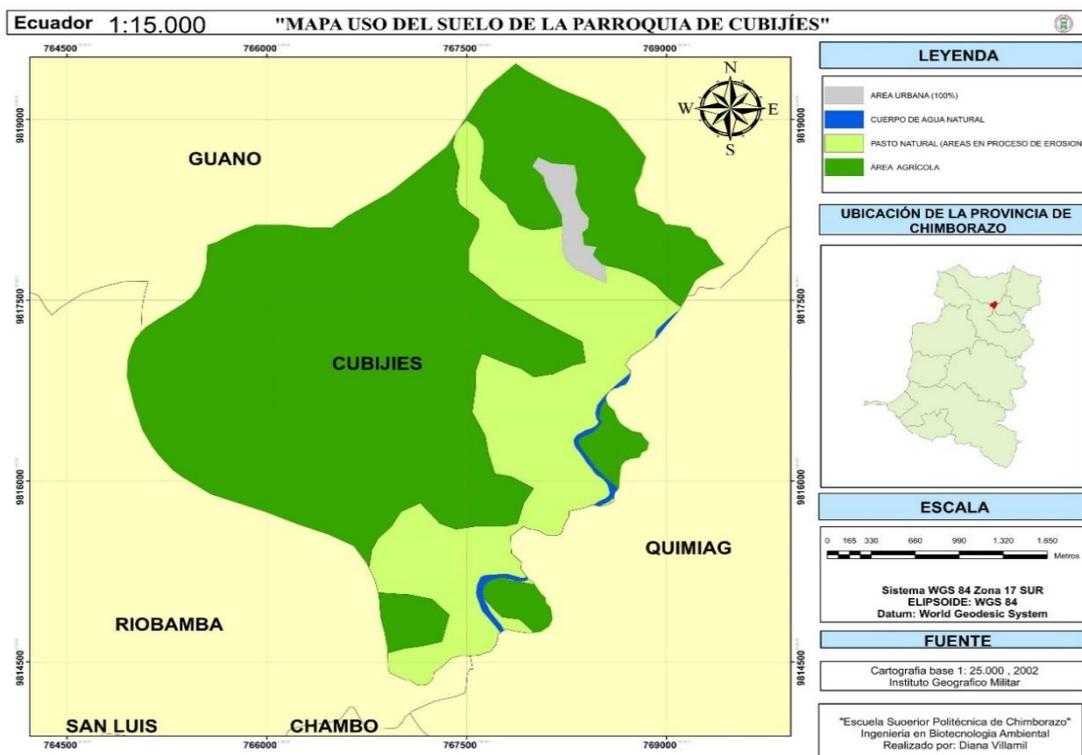


**Figura 4-3:** Clima de la parroquia de Cubijes.  
Realizado por: Villamil, D (2019)

**Tabla 1-3:** Uso de suelo en la parroquia de Cubijes

Uso	Agrícola/Cultivo	Áreas sin cultivo	Pastos naturales	Áreas forestadas con exóticas	Total
Superficie (ha)	162	879	311,90	19	1195
Porcentaje (%)	11,30	13,56	1,59	73,56	100

**Fuente:** Taller comunal. Mesa de mapeo comunitario/ amenazas naturales 2011  
**Realizado por:** Equipo técnico del Gobierno Parroquial de Cubijes



**Figura 5-3:** Suelo de la parroquia de Cubijes.  
Realizado por: Villamil, D (2019)

### 3.1.3.4. Análisis de la calidad del suelo

#### Análisis Físico - Químicos

**Tabla 2-3:** Valores de parámetros físico-químicos del uso de suelo para el Cultivo en la Parroquia Cubijes

PARÁMETROS	UNIDADES	El Socorro	San Clemente	Porlón
T	<sup>a</sup> C	20,5	22,7	17,9
ph	Unid	8,49	8,13	7,96
Conductividad eléctrica (CE)	μS/cm dS/m	141,1	128,3	786
TDS	mg/L	84,4	86,8	545
Salinidad	Ppt	0,07	0,06	0,38
Densidad Aparente (DA)	g/mL	1,08	1,15	1,27
Arena	%	66	68	62
Limo	%	24	22	28
Arcilla	%	10	10	10
Clase textural	...	Franco Arenoso	Franco Arenoso	Franco Arenoso
Materia Orgánica	%	0,54	0,71	1,42
Nitrógeno	%	0,03	0,04	0,07
Fósforo	mg/kg	26,3	89,1	75,9
Potasio	Cmol/kg	1,14	0,59	1,72

**Fuente:** Lab de suelos, foliares y aguas  
**Realizado por:** Villamil, D (2019)

Según los datos presentados con respecto al uso de suelo para cultivo los valores de pH en la comunidad El Socorro y la comunidad de San Clemente son alcalinos, y en la comunidad de Parlón presento un valor ligeramente alcalino, (PRASAD, 1997) menciona que un pH óptimo para cultivo debe variar entre 6.5 y 7.5 se trata del rango donde los nutrientes son más fácilmente asimilables, y por tanto se obtendrá los mejores rendimientos y la mayor productividad, en las tres comunidades se ha visto que en su mayoría existe grandes extensiones de cultivo de maíz y es un producto muy representativo de la parroquia porque este producto se desarrolla con normalidad en un rango de pH de 5.5 hasta 8, con referente al cultivo de papa su pH debe estar en un rango de 5.0 a 7.0, y las hortalizas como la col brócoli frejol entre otros el pH ideal es de 6.0 a 7.5. Con referente a la CE para la comunidad de El Socorro y San Clemente (GARRIDO, 1994) indica que si son valores menores a 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  es en donde se da un buen desarrollo y es evidente por que en esas dos munitades hay más cultivos, y en la comunidad de Porlón muestra un valor mayor a 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , en donde pueden aparecer problemas para el desarrollo de algunos cultivos.

En las tres comunidades la clase textural del suelo presento ser Franco Arenoso, (LASCATA, y otros, 2005) mencionan que al tener mayor aireación ponen a disposición de los cultivos mayor cantidad de nitrógeno mineral, por la mineralización de la materia orgánica. Estas mayores disponibilidades de nitrógeno permiten producir una mayor cantidad de biomasa vegetal que se incorpora al sistema, permitiendo mantener los valores de materia orgánica y hacer sostenible el sistema.

Los valores de DA para las tres comunidades de la parroquia muestran una similitud, porque esta dependerá de la clase textural del suelo y de la cantidad de materia orgánica, como muestra (CASTILLO, 2005) en su trabajo de diplomado la DA muestran valores bajos ya que se encuentra en el rango de 1.0 a 1.2 g/mL, para la comunidad de El Socorro y San Clemente y un valor medio que está en el rango de 1.2 a 1.45 g/mL para la comunidad de El Porlón.

Los suelos de dos comunidades de la parroquia como lo es El Socorro y San Clemente presento valores bajo de MO y en la comunidad de El Porlón presento un valor medio de MO de acuerdo con lo que señala para la interpretación para la región sierra establecida por el INIAP-EESC 2002, según la (FAO, 2013) la MO mejora las condiciones del suelo para el buen desarrollo de los cultivos, pero con los datos obtenidos de MO de las tres comunidades muestra que los niveles son bajos, pero esto puede mejorar usando abonos orgánicos, lo cual ayudaría a incrementar el contenido la misma.

Se observan que los niveles de los macronutrientes de acuerdo con lo que señala para la interpretación para la región sierra establecida por el INIAP-EESC, el nivel de nitrógeno (N) en las tres comunidades presento un porcentaje bajo ya que es menor a 0,15 %, este se debe que cuando hay gran cantidad de P y K los niveles de N tienden a disminuir, y con respecto al fósforo (P) se mostraron niveles altos, ya que es  $>$  a 20,0 mg/kg, y con referente al potasio (K) su nivel

de contenido son altos > a 0,38 Cmol/kg, según (MOLINA , 2002) indica que de acuerdo con la tabla de análisis de suelos los niveles de P que va desde (20- 50mg/L) están en un nivel óptimo, (> 50mg/L) el nivel es alto y para los niveles de K (0.5 -0,8 Cmol/kg) es óptimo y (> 0,8 Cmol/kg) es alto, ya que en las tres comunidades se muestra valores óptimo y altos, superando los valores establecidos, esto se debería a que los suelos que han sido manejados con cultivos intensivos durante muchos años y con dosis altas de fertilizantes, lo cual llegan a alcanzar valores altos de P, como ocurre con suelos cultivados con hortalizas entre otro tipo de cultivo, estos valores de los macronutrientes indican que pueden ayudar a que lleguen a desarrollarse los cultivos sin problema alguno.

**Tabla 3-3:** Valores de parámetros físico-químicos del uso de suelo en Pasto en la Parroquia Cubijíes

PARÁMETROS	UNIDADES	El Socorro	San Clemente	Porlón
T	°C	18,	22,3	18,7
ph	Unid	8,29	7,56	7,78
Conductividad	µS/cm	373	145,4	58,2
	dS/m	0.373	0.145	0.058
TDS	mg/L	266	97,4	44,1
Salinidad	ppt	0,18	0,07	0,03
Densidad Aparente	g/mL	0,98	1,11	1,16
Arena	%	66	64	56
Limo	%	24	28	32
Arcilla	%	10	8	12
Clase textural	...	Franco Arenoso	Franco Arenoso	Franco Arenoso
Materia Orgánica	%	3,52	2,66	2,71
Nitrógeno	%	0,18	0,13	0,14
Fósforo	mg/kg	28,4	147,4	116,6
Potasio	Cmol/kg	0,53	0,51	0,52,

**Fuente:** Lab de suelos, foliares y aguas  
**Realizado por:** Villamil, D (2019)

Como se muestra en la tabla 4-3 los valores de pH se encuentran de ligeramente alcalino (> 7.5 - 8,0), para la comunidad de El Socorro y San Clemente, y alcalino (> 8,0) para la el sector de Porlón, este se debería a que los suelos formados bajo condiciones de poca lluvia son más alcalinos, que los formados en condiciones más húmedas. La lluvia afecta el pH del suelo, cuando el agua pasa a través del suelo lixivia nutrientes básicos como calcio y magnesio del suelo y tienen a ser remplazado por Aluminio y Hierro y , el suelo tendría tendencia hacer más ácido pero no

se da porque, en estas zonas hay poca presencia de lluvias estos elementos no son lixiviados, el sistema de riego es cada 8 días como indican algunos pobladores de la zona y, por ende el pH tiende a ser altos y con lo referente a la CE en las tres comunidades sus niveles de CE son bajos e (GARRIDO, 1994) indica que si son valores  $< 500 \mu\text{S}/\text{cm}$  es en donde se da un buen desarrollo de cualquier especie de plantas.

(Arshad et al., 1996) citado por la (USDA, 1999) indica que existe una relación entre densidad aparente del suelo y crecimiento radicular, en base a la textura del suelo en donde los resultados de DA en los tres casos es ( $< 1.40 \text{ g/mL}$ ), y la textura del suelo es franco arenoso tiene mayor % de arena pero los demás componentes como el % de arcilla y el % de limo hacen esto que sea ideal para que crezca cualquier tipo de cultivo, ya que la densidad aparente del suelo sirve como un indicador de la compactación y de las restricciones al crecimiento de las raíces.

El contenido de MO de los suelos de dos comunidades de la parroquia como lo es San Clemente y Porlón presentaron valores bajo de MO y en la comunidad de El Socorro presento un valor medio de MO de acuerdo con lo que señala para la interpretación para la región sierra establecida por el INIAP-EESC 2002, los niveles de MO en estos tres casos que se encontró no son muy elevados debido a que en estas zonas no hay una mayor actividad de producción ganadera es poca, La cantidad de materia orgánica reportada nos indica que tiene la capacidad de retención y, además, favorece la retención de agua debido a su poder cementante, que facilita la formación de agregados, y, como consecuencia, un mejor desarrollo estructural y el incremento de la porosidad Se observan en el suelo niveles medio de N en la comunidad de El Socorro y El Porlón, y en la comunidad de San Clemente indica un nivel bajo, esto se debería a que los niveles de P y K son altos, y es lógico porque los resultados obtenidos de suelo para el uso de pastos muestran el alto contenido de estos macronutrientes. (JUÁREZ, y otros, 2006), menciona que el nivel alto de contenido de P, puede ser debido a que son suelos no perturbados o que su ingreso al sistema productivo es reciente, este elemento que está en forma orgánica representa del 3 a 85 % de P total que está listo para ser utilizados por las plantas. (PADILLA, 2007) Indica que los minerales del suelo que contienen potasio (K) se mineralizan muy lentamente, aproximadamente el 99% del potasio total se encuentra en forma mineral y solamente el 1% está en forma disponible.

**Tabla 4-3:** Valores de parámetros físico-químicos del uso de suelo en Bosque en la Parroquia Cubijíes

PARÁMETROS	UNIDADES	El Socorro	San Clemente	Porlón
T	°C	19,8	20,3	17,5
ph a 25 °C	Unid	6,73	7,32	7,93
Conductividad	μS/cm	85,5	133,1	131,3
Eléctrica	dS/m	0,085	0,133	0,131
TDS	ppm (mg/L)	66,0	93,8	95,5
Salinidad	Ppt	0,05	0,07	0,07
Densidad Aparente	g/mL	1,18	1,06	1,30
Arena	%	70	72	48
Limo	%	20	20	38
Arcilla	%	10	8	34
Clase textural	...	Franco Arenoso	Franco Arenoso	Franco
Materia Orgánica	%	0,99	0,59	1,77
Nitrógeno	%	0,05	0,03	0,09
Fósforo	mg/kg	10,4	6,5	5,9
Potasio	Cmol/kg	0,47	0,56	0,58

**Fuente:** Lab de suelos, foliares y aguas

**Realizado por:** Villamil, D (2019)

En tabla 4-4, se observan los valores de pH de neutro (> 6,5 - 7,5) para la Comunidad de El Socorro, y ligeramente al alcalino (> 7,5 – 8,0) para la comunidad de San Clemente y El Porlón, (RUIZ, y otros, 2005) indican que estos tipos de suelo con pH neutro a ligeramente alcalino son fértiles de una buena estructura; no son compactos ni plásticos ni adhesivos, y es común observar rocas y piedras aflorando en la superficie del suelo. Y esto fue evidente visualizar en esta zona arbustos, rocas de gran tamaño y pequeñas y árboles de pino. Los reportes de CE en las tres comunidades sus niveles de CE son bajos e (GARRIDO, 1994) indica que si son valores menores a 500 μS/cm se da un buen desarrollo para cualquier tipo de plantas, y por ende el contenido de salinidad es bajo en los tres zonas y eso ayuda a que lleguen a desarrollar normal las plantas.

Con referente a la clase textural del suelo va de franco, es decir tiene una mezcla relativamente uniforme, en términos cuantitativos, de los tres separados texturales. Es blando o friable, que se desmenuza fácilmente, además de bastante suave y ligeramente plástico, y franco arenoso el cual indica una adhesividad media, una buena infiltración y aireación y la retención de humedad es regular (CHINN, 2017).

El contenido de MO en las tres comunidades es bajo de acuerdo con lo que señala para la interpretación para la región sierra establecida por el INIAP-EESC 2002, esto se debería a que la descomposición depende del clima como lo indica la FAO (2006), cuando la temperatura aumenta, es mayor la actividad de los microorganismos, por esta razón la MO se descompone, en

este caso como este tipo de suelo se encuentra en una zona donde es fría la descomposición es muy lenta, y por ende el contenido de N será baja en los tres casos, y así muestra los análisis, esto se debería a que estos suelos con plantaciones de pino suelen tener una capacidad de retención de agua muy baja lo cual implica que estos bosques con árboles de pino pueden reducir el contenido de humedad del suelo de manera significativa, esto es confirmando por estudios realizados por (FARLEY, 2007).

En el caso del fósforo (P), se ve que tiene bajo contenido de este macronutriente en el suelo de las tres comunidades, esto se debería a que el comportamiento del pH, a medida que se vuelve neutro el fósforo precipita, esto también se debería a que hay presencia de minerales alcalinos en la superficie del bosque esto es mencionado por (LATORRE, 2011), el potasio (K) en las tres zonas indica niveles alto, el cual ayuda a la utilización de la luz en períodos fríos y nublados, la resistencia a las heladas, a la sequía y al ataque de los parásitos esto hace que haya un desarrollo normal de los árboles en esta zona. (JADÁN, 2017).

**Análisis biológico del Suelo**

**Tabla 5-3:** Conteo de la macrofauna en suelo de cultivo.

USO DE SUELO	FOTOGRAFÍA	ESPECIES ENCONTRADAS	# DE ESPECIES POR m <sup>2</sup>
<p><i>Cultivo</i></p>		<p><b>Clase:</b> <i>Insecta</i>  <b>Orden:</b> <i>Coleoptera</i>  <b>Sub Orden:</b> <i>Polyphaga</i>  <b>Familia:</b> <i>Curculionidac</i>  <b>Nombre común:</b> <i>Gusano blanco</i></p> <p><b>Clase:</b> <i>Malacostraca</i>  <b>Orden:</b> <i>Isopoda</i>  <b>Sub Orden:</b> <i>Oniscidea</i>  <b>Familia:</b> <i>Trachelipidae</i>  <b>Nombre común:</b> <i>Cochinillas</i></p> <p><b>Clase:</b> <i>Insecta</i>  <b>Orden:</b> <i>Dictyotera</i>  <b>Sub Orden:</b> <i>Blattodea</i>  <b>Familia:</b> <i>Blattidae</i>  <b>Nombre común:</b> <i>Cucarachas</i></p> <p><b>Clase:</b> <i>Arachnida</i>  <b>Orden:</b> <i>Aranae</i>  <b>Sub Orden:</b> <i>Aranae</i>  <b>Familia:</b> <i>Scytodidae</i>  <b>Nombre común:</b> <i>Araña escupidora</i></p> <p><b>Clase:</b> <i>Insecta</i>  <b>Orden:</b> <i>Hymenoptera</i>  <b>Sub Orden:</b> <i>Apocrita</i>  <b>Familia:</b> <i>Formicidae</i>  <b>Nombre común:</b> <i>Hormigas</i></p>	<p>Se encontraron un total de un total de 37 especies biológicas, en todas las 15 áreas que se realizó el barrido de 1m<sup>2</sup> x 1m<sup>2</sup> en el cual se evidencio que en el cultivo de papa.</p>

Fuente: Elaboración propia  
 Realizado por: Villamil, D (2020)

**Tabla 6-3:** Conteo de la macrofauna en suelo de Pasto

<p><i>Pasto</i></p>		<p><b>Clase:</b> <i>Citellata</i>  <b>Orden:</b> <i>Haplotaaxida</i>  <b>Sub Orden:</b> <i>Lumbricina</i>  <b>Familia:</b> <i>Lumbriciae</i>  <b>Nombre común:</b> <i>Lombrices de tierra</i></p> <p><b>Clase:</b> <i>Insecta</i>  <b>Orden:</b> <i>Dictyotera</i>  <b>Sub Orden:</b> <i>Blattodea</i>  <b>Familia:</b> <i>Blattidae</i>  <b>Nombre común:</b> <i>Cucarachas</i></p> <p><b>Clase:</b> <i>Malacostraca</i>  <b>Orden:</b> <i>Isopoda</i>  <b>Sub Orden:</b> <i>Oniscidea</i>  <b>Familia:</b> <i>Trachelipidae</i>  <b>Nombre común:</b> <i>Cochinilla</i></p>	<p>Se encontraron un total de un total de 174 especies biológicas, en todas las 15 áreas que se realizó el barrido de 1m<sup>2</sup> x 1m<sup>2</sup> en el cual se evidencio que en todo el área que cobre el pasto.</p>
---------------------	--	---	---

**Fuente:** Elaboración propia  
**Realizado por:** Villamil, D (2020)

**Tabla 7-3:** Cuento de la macrofauna en suelo de Bosque

<p><b>Bosque</b></p>		<p><b>Clase:</b> <i>Insecta</i>  <b>Orden:</b> <i>Coleoptera</i>  <b>Sub Orden:</b> <i>Polyphaga</i>  <b>Familia:</b> <i>Elateridae</i>  <b>Nombre común:</b> <i>Gusano alambre</i></p> <p><b>Clase:</b> <i>Insecta</i>  <b>Orden:</b> <i>Coleoptera</i>  <b>Sub Orden:</b> <i>Polyphaga</i>  <b>Familia:</b> <i>Curculionidac</i>  <b>Nombre común:</b> <i>Gusano blanco</i></p> <p><b>Clase:</b> <i>Malacostraca</i>  <b>Orden:</b> <i>Isopoda</i>  <b>Sub Orden:</b> <i>Oniscidea</i>  <b>Familia:</b> <i>Trachelipidae</i>  <b>Nombre común:</b> <i>Cochinillas</i></p> <p><b>Clase:</b> <i>Insecta</i>  <b>Orden:</b> <i>Coleoptera</i>  <b>Sub Orden:</b> <i>Adephaga</i>  <b>Familia:</b> <i>Carabidae</i>  <b>Nombre común:</b> <i>Escarabajos</i></p>	<p>Se encontraron un total de un total de 121 especies biológicas, en todas las 15 áreas que se realizó el barrido de 1m<sup>2</sup> x 1m<sup>2</sup> en el cual se evidencio que en todo el área que cobre el bosque.</p>
----------------------	---	--	--

Fuente: Elaboración propia

Realizado por: Villamil, D (2020)

A través del conteo de la macrofauna por barrido los resultados in situ, en los suelos de cultivo, pasto y bosque se encontró especies biológicas de macrofauna.

Se evidencio que en el cultivo de papa un total de 37 especies biológicas, en todas las áreas que se realizó el muestreo, en el cual, se observó una considerable presencia de gusanos blancos, el cual se considerado por los agricultores una de las plagas más comunes en este tipo de cultivo.

En el suelo de pastos se encontró un total de 173 especies biológicas, en todas las 15 áreas que se realizó el muestreo por barrido, en el cual se evidencio que en todo el área que cobre el pasto, se observó una considerable presencia de lombrices de tierra, esto se debería a que hay un menor nivel de antropización en este tipo de suelo, ya que no hay mucha actividad ganadera y ovina. Estas lombrices pueden ser buenas indicadoras ante situaciones como la contaminación por plaguicidas y metales pesados y condiciones hídricas en el medio, esto mencionado por (CABRERA, 2014).

Se encontraron un total de un total de 121 especies biológicas, en todas las 15 áreas que se realizó en el cual se evidencio que en todo el área que cobre el bosque, esto se debería a que el ecosistema está formada por cobertura arbórea y arbustivas.

**Tabla 8-3:** Resultados de respiración edáfica

USO DEL SUELO	RESPIRACIÓN EDAFICA ( ug CO <sub>2</sub> / g de suelo, día (48 horas) )		
	El Socorro	San Clemente	Porlón
Cultivo	110,2	117,01	122,09
Pasto	152,02	130,01	145,32
Bosque	123,07	97,14	130,08

Fuente: Elaboración propia

Realizado por: Villamil, D (2020)

Los resultados obtenidos a través de análisis realizados en laboratorio muestran que la respiración edáfica tiene mayor prevalencia en suelos con pastizales y esto se debería a es poca la actividad ganadera y esto facilita a estos suelos que sean propicias para un mayor desarrollo de la actividad microbiana ya que según (PRIMAVESI, 1982), los pastos son considerados como los mejores renovadores de la bioestructura. Esto en conjunto con el aporte del estiércol vacuno contribuye a la proliferación de microorganismos del suelo, por consiguiente, el de la productividad del suelo. Con lo referente al resto de los usos de suelo como es el de Cultivo indica un nivel bajo debido a que en estos suelos son dedicados solamente al trabajo agrícola, y estos cultivos requieren gran cantidad de MO. (BOYD, 2012) Indica que los principales nutrientes para las bacterias heterotróficas son carbón orgánico y nitrógeno. Una deficiencia en una de estas dos fuentes de nutrientes puede

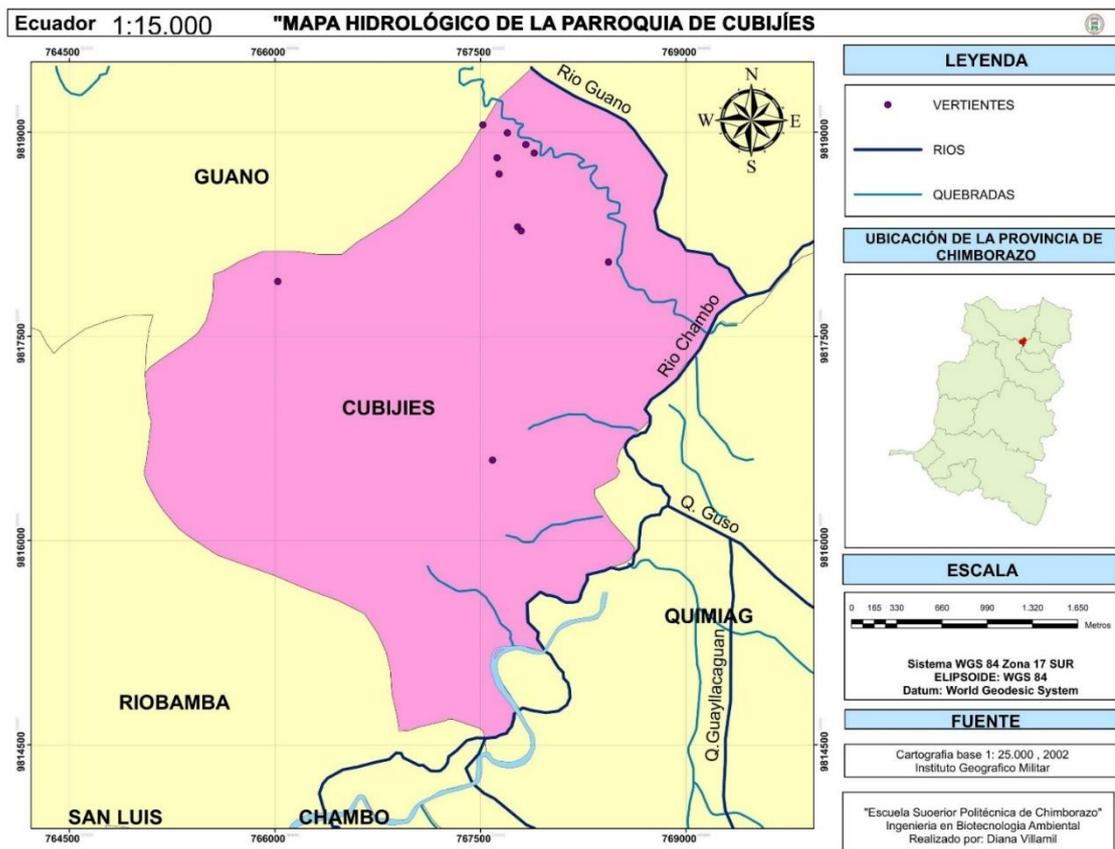
limitar el metabolismo y por ende, la respiración edáfica, esto se evidencia en la tabla 8-4 en el resultado de los análisis de suelo de Bosques que muestran valores muy bajo de N.

### 3.1.4. Agua

#### 3.1.4.1. Fuentes hídricas

El recurso hídrico de la parroquia de Cubijíes se compone por las siguientes fuentes: 1) Río Guano, 2) Río Chambo, 3) Vertientes propias de la parroquia y 4) Vertientes externas.

En las comunidades de parroquia de Cubijíes existe una distribución desigual del agua, debido a que las vertientes se concentran en ciertos lugares; además sus caudales son variables y han disminuido con el paso del tiempo conforme a lo indicado por los moradores del sector.

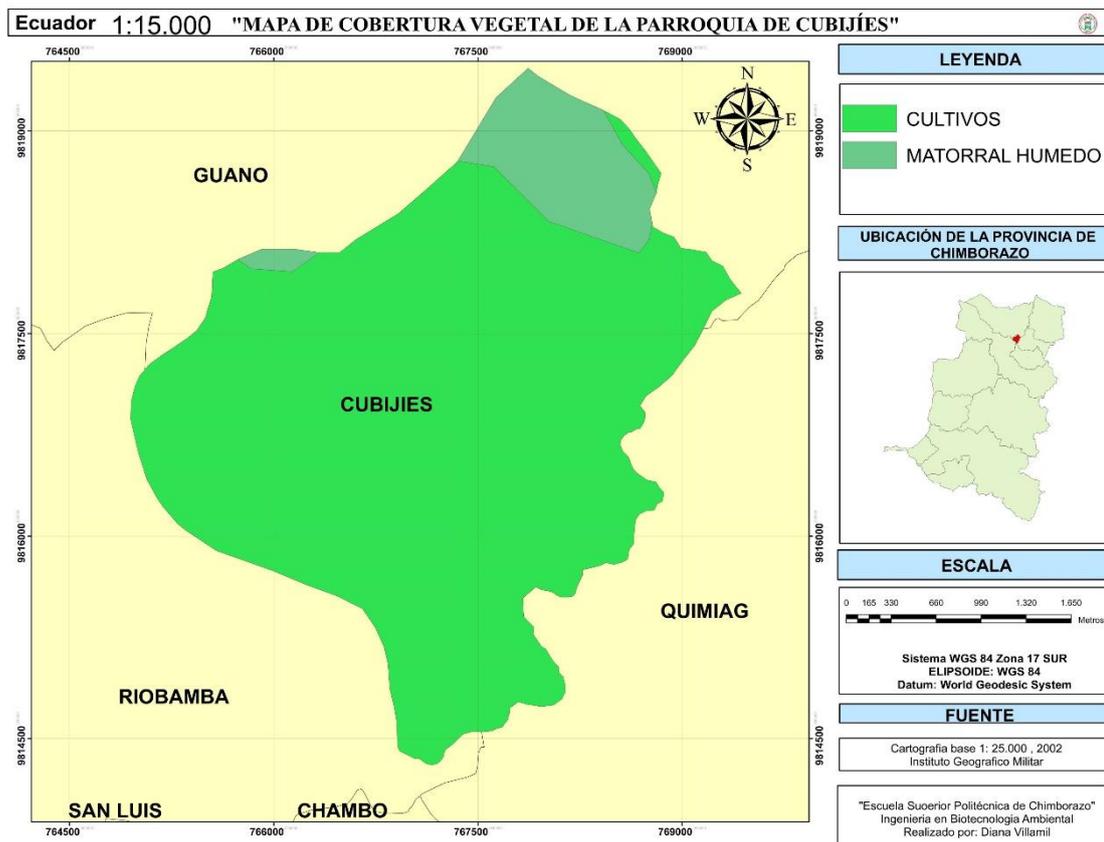


**Figura 6-3:** Hidrografía de la parroquia de Cubijíes.  
Realizado por: Villamil, D (2019)

### 3.1.5. Medio biótico:

#### 3.1.5.1. Flora

La cobertura vegetal en la parroquia de Cubijés se distribuye de la siguiente manera: 9,4% matorrales húmedos y 90,6% cultivos (Figura 4-7).



**Figura 7-3:** Covertura vegetal de la parroquia de Cubijés.  
**Realizado por:** Villamil, D (2019)

Las especies representativas de los matorrales húmedos son las totoras o totorillas (*Schoenoplectus californicus*) y el berro o mastuerzo de agua (*Nasturtium officinale*); mientras que en áreas agrícolas, los cultivos predominantes son: maíz (*Zea mays*), papas (*Solanum tuberosum*), fréjol (*Phaseolus vulgaris*), arveja (*Pisum sativum*), alfalfa (*Medicago sativa*) y pastos como: ryegrass (*Lolium multiflorum*) y pasto azul (*Poa pratensis*). En la zona también se encuentran árboles y arbustos de tamaño variado; especies introducidas como el eucalipto (*Eucalyptus sp.*) y el ciprés (*Cupressus sp.*) son cultivadas en mayor cantidad, mientras que las especies nativas se hallan en menor porcentaje puesto que generalmente se siembran en los linderos de los predios, entre ellas tenemos: capulí (*Prunus salicifolia*), tocte (*Juglans neotropica*), yagual (*Polylepis sp.*) y aliso (*Alnus glutinosa*) (GADPR Cubijés, 2014).

### 3.1.5.2. Fauna

La parroquia de Cubijés no es considerada una zona pecuaria, no obstante, los pobladores crían ciertas especies animales para consumo propio. Entre las especies menores están: cuyes (*Cavia porcellus*), conejos (*Oryctolagus cuniculus*), gallinas (*Gallus gallus*), ovejas (*Ovis aries*) y cerdos (*Sus scrofa domesticus*); de las especies mayores sobresale el ganado vacuno (*Bos taurus*), mismo que se cría en escasa cantidad.

Además en cuanto a las especies silvestres, destacan: colibríes (*Trochilidae sp.*), mirlos (*Turdus merula*), tórtolas (*Streptopelia turtur*), pájaro brujo (*Pyrocephalus rubinu*), mariposas (*Orden: Lepidoptera*), arañas (*Orden: Araneae*), hormigas (*Orden: Formicidae*) y lagartijas (*Psammodromus hispanicus*), entre otras (GADPR Cubijés, 2014).

### 3.1.6. Dimensión política.

**Tabla 9-3:** Autoridades de la Junta Parroquial período 2014 – 2019.

CARGO	REPRESENTANTE	COMISIÓN
Presidente	Sr. Fausto Guaño	Comisión de mesa
Vicepresidente	Lcdo. Ángel Moyón	Salud
Vocal	Sr. Cristian Vizuite	Obras públicas y Jurisdicción Territorial
Vocal	Sr. Joffre Negrete	Turismo y producción.
Vocal	Sr. Carlos Moyón	Cultura y deportes.

Fuente: GADPR-Cubijés, (2014)

Realizado por: Villamil, D (2019)

3.1.7. Ficha ambiental de observación de la parroquia rural de Cubijés

Tabla 10-3: Ficha ambiental de observación de la Comunidad de El Socorro parroquia rural de Cubijés

<b>COMUNIDAD: EL SOCORRO</b>	
<b>Fotografías:</b>	
	
	
<b>Características</b>	
<p><b>BOSQUE:</b> Medio, presencia de arbustos y especies menores, especie introducida de Eucalipto y Pino en la parte de las montañas.</p> <p><b>CULTIVOS QUE SE PRODUCEN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tomate de árbol</li> <li>➤ Maíz</li> <li>➤ Col</li> <li>➤ Habas</li> <li>➤ Brócoli</li> <li>➤ Zanahoria</li> <li>➤ Papas</li> <li>➤ Frutilla</li> <li>➤ Frejol</li> </ul> <p><b>INVERNADEROS:</b> No existe.</p> <p><b>REGADIO:</b> Si cuenta con regadío, debido a la existencia de un canal de riego. Se da cada 8 días.</p> <p><b>USO DE FERTILIZANTES:</b> Medio.</p> <p><b>PASTOREO DE ANIMALES:</b> Medio. (Ganado bovino, ovino criollo, porcino, aviar, cuyes conejos, animales domésticos).</p> <p><b>USO DE MAQUINARIA AGRICOLA:</b> Medio.</p> <p><b>USO DE ABONO ORGANICO:</b> Medio.</p> <p><b>PRODUCCION DE LECHE:</b> Medio.</p> <p><b>AGRICULTURA:</b> Media.</p> <p><b>ESTABLECIMIENTOS:</b> Info centro del sector</p> <p><b>GANADERIA:</b> Medio, cada familia tiene su propio ganado.</p> <p><b>NOTA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Presencia de basura en caminos, y en terrenos con cultivo.</li> <li>✓ Es la comunidad con mediana economía de la parroquia en cuanto a producción agropecuaria.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia  
Realizado por: Villamil, D (2020)

**Tabla 11-3:** Ficha ambiental de observación de la Comunidad de San Clemente parroquia rural de Cubijíes

<b>COMUNIDAD: SAN CLEMENTE</b>	
<b>Fotografías:</b>	
	
<b>Características</b>	
<p><b>BOSQUE:</b> Baja, presencia de especie introducida de Eucalipto en la parte altas.</p> <p><b>CULTIVOS QUE SE DAN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Col</li> <li>✓ Papas</li> <li>✓ Maíz</li> <li>✓ Tomate de árbol</li> <li>✓ Frejol</li> <li>✓ Brócoli</li> <li>✓ Alfalfa</li> </ul> <p><b>INVERNADEROS:</b> No existe</p> <p><b>REGADIO:</b> Si cuenta con regadío, debido a la existencia de un canal de riego.</p> <p><b>PASTOREO DE ANIMALES:</b> Mediano.</p> <p><b>USO DE MAQUINARIA AGRICOLA:</b> Mediano.</p> <p><b>USO DE FERTILIZANTES:</b> Mediano.</p> <p><b>USO DE ABONO ORGANICO:</b> Alto.</p> <p><b>PRODUCCION DE LECHE:</b> Mediano.</p> <p><b>AGRICULTURA:</b> Mediano.</p> <p><b>ESTABLECIMIENTOS:</b> Ninguna.</p> <p><b>GANADERIA:</b> Media. (Ganado bovino, ovino criollo, porcino, aviar, cuyes conejos, animales domésticos).</p> <p><b>NOTA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es la comunidad con mediana economía de la parroquia en cuanto a producción agropecuaria.</li> <li>✓ Presencia de basura en caminos, y en terrenos con cultivo.</li> <li>✓ La población se ve afectada por los malos olores del botadero Municipal.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia  
 Realizado por: Villamil, D (2020)

**Tabla 12-3:** Ficha ambiental de observación de la Comunidad de El Porlón parroquia rural de Cubijíes

<b>COMUNIDAD: SAN JÉRÓNIMO DE PORLÓN</b>	
<b>FOTOGRAFÍAS:</b>	
	
	
<b>Características</b>	
<p><b>BOSQUE:</b> Poca la presencia debido a especies introducidas de Eucalipto.</p> <p><b>CULTIVOS QUE SE DAN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Poco maíz</li> <li>➤ Tomate de árbol</li> <li>➤ Col</li> <li>➤ Brócoli</li> <li>➤ Papa</li> <li>➤ Frejol</li> <li>➤ Alfalfa</li> </ul> <p><b>INVERNADEROS:</b> No existe.</p> <p><b>REGADÍO:</b> Si cuenta con regadío, debido a la existencia de un canal de riego.</p> <p><b>PASTOREO DE ANIMALES:</b> bajo.</p> <p><b>USO DE MAQUINARIA AGRICOLA:</b> bajo.</p> <p><b>USO DE FERTILIZANTES:</b> bajo.</p> <p><b>USO DE ABONO ORGANICO:</b> mediano.</p> <p><b>PRODUCCION DE LECHE:</b> bajo.</p> <p><b>AGRICULTURA:</b> bajo.</p> <p><b>ESTABLECIMIENTOS:</b> No existe.</p> <p><b>GANADERIA:</b> Medio. (porcino, aviar, cuyes conejos, animales domésticos)</p> <p><b>NOTA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Alta presencia de cangahua.</li> <li>✓ Presencia del botadero de basura municipal.</li> <li>✓ Presencia de basura en caminos, y en terrenos con cultivo.</li> <li>✓ Elaboración de abono orgánico de gallinaza.</li> <li>✓ Es la comunidad con baja economía de la parroquia en cuanto a producción agropecuaria.</li> </ul>	

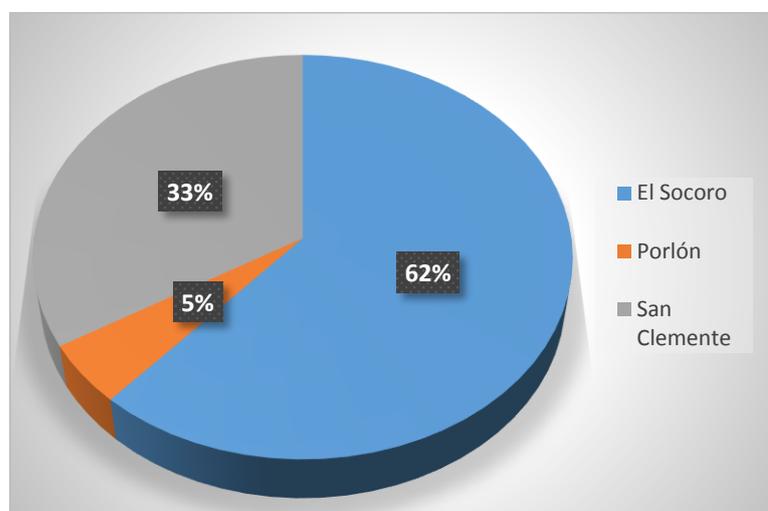
Fuente: Elaboración propia  
 Realizado por: Villamil, D (2020)

### 3.2. Componente sociocultural

**Tabla 13-3:** Frecuencia y porcentaje de acuerdo a la comunidad de los encuestados

COMUNIDAD		
Valido	Frecuencia	Porcentaje
El Socoro	200	61.5
Porlón	16	4.9
San Clemente	109	33.5
<b>Total</b>	<b>325</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia  
Realizado por: Villamil, D (2019)



**Gráfico 1-3:** Porcentaje de acuerdo a la comunidad de los encuestados  
Realizado por: Villamil, D (2019)

En el gráfico 4-1, se puede observar que de las tres comunidades donde se realizó la encuesta; es en el Socoro donde se obtuvo al 62% de los encuestados, el 33% de San Clemente y tan solo el 5 % de Porlón.

**Tabla 14-3:** Resumen del Género y la etnia de los encuestados

Género	ETNIA			Total
	Indígena	Mestizo	Afro ecuatoriano	
Femenino	33	142	1	176
	10.20%	44.10%	0.30%	54.70%
Masculino	24	121	1	146
	7.50%	37.60%	0.30%	45.30%
<b>Total</b>	<b>57</b>	<b>263</b>	<b>2</b>	<b>322</b>
	<b>17.70%</b>	<b>81.70%</b>	<b>0.60%</b>	<b>100%</b>

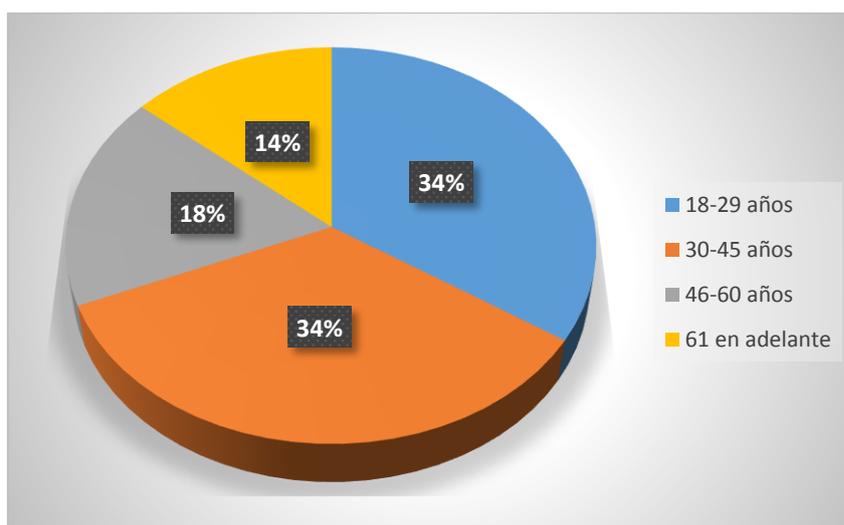
Fuente: Elaboración propia  
Elaborado por: Villamil, D (2019)

En la tabla 4-14 se puede observar que existen 176 encuestados de género femenino conformando el 54.7% de los encuestados, evidenciándose que existen 33 personas que afirman ser indígenas, 142 mestizas y tan solo 1 afro ecuatoriana. Mientras que por otro lado se observa 146 encuestados de género masculino, conformando el 45.3% de los encuestados de los cuales 24 personas se consideran indígenas 121 mestizos y tan solo 1 afro ecuatoriano.

**Tabla 15-3:** Rango de edad en la que se encuentran los encuestados

<b>RANGO_EDAD</b>		
<b>Válido</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>18-29 años</b>	111	34.2
<b>30-45 años</b>	112	34.5
<b>46-60 años</b>	57	17.5
<b>61 en adelante</b>	45	13.8
<b>Total</b>	<b>325</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia  
Elaborado por: Villamil, D (2019)



**Gráfico 2-3:** Rango de edad en la que se encuentran los encuestados  
Elaborado por: Villamil, D (2019)

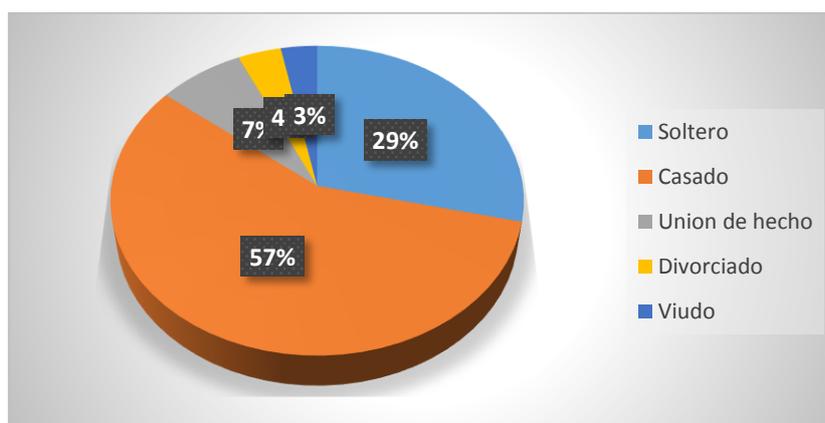
Como se puede observar el gráfico 4-2, la gran mayoría de los encuestados se encuentran en dos rangos de edad específicos los cuales son de 18 a 29 años y de 30 a 45 años con un porcentaje de 34% cada uno, mientras que el 18% tienen edades de entre 46-60 años y por último las personas que tienen 61 años en adelante con un 14% respectivamente.

**Tabla 16-3:** Estado Civil de los encuestados

ESTADO_CIVIL		
Válido	Frecuencia	Porcentaje
<b>Soltero</b>	93	28.6
<b>Casado</b>	185	56.9
<b>Unión de hecho</b>	24	7.4
<b>Divorciado</b>	12	3.7
<b>Viudo</b>	10	3.1
<b>Total</b>	324	100

Fuente: Elaboración propia

Realizado por: Villamil, D (2020)



**Gráfico 3-3:** Estado Civil de los encuestados

Elaborado por: Villamil, D (2019)

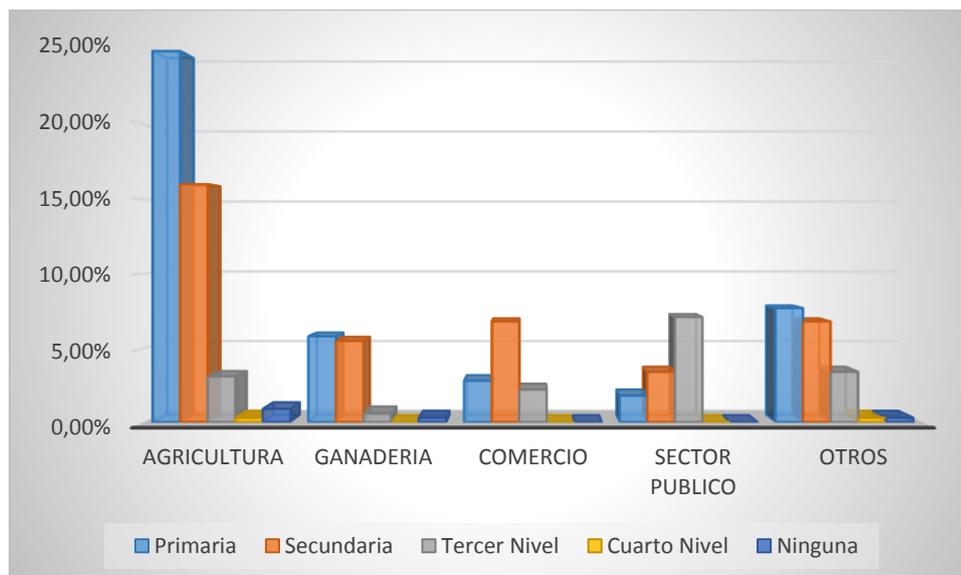
Se observa en el gráfico 4-3, que el Estado Civil de la mayoría de los encuestados es Casado siendo un 57%, seguido de los encuestados solteros con el 29% y en menor medida las que tienen Unión de hecho con 7%, divorciados con 4% y los viudos con el 3%.

**Tabla 17-3:** Resumen de la Instrucción y Ocupación de los encuestados

INSTRUCCIÓN	OCUPACIÓN					Total
	Agricultura	Ganadería	Comercio	Sector Público	otros	
<b>Primaria</b>	81	19	9	6	25	140
	24.9%	5.8%	2.8%	1.8%	7.7%	43.1%
<b>Secundaria</b>	52	18	22	11	22	125
	16.0%	5.5%	6.8%	3.4%	6.8%	38.5%
<b>Tercer Nivel</b>	10	2	7	23	11	53
	3.1%	0.6%	2.2%	7.1%	3.4%	16.3%
<b>Cuarto Nivel</b>	1	0	0	0	1	2
	0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%	0.6%
<b>Ninguna</b>	3	1	0	0	1	5
	0.9%	0.3%	0.0%	0.0%	0.3%	1.5%
<b>Total</b>	147	40	38	40	60	325
	45.2%	12.3%	11.7%	12.3%	18.5%	100%

Fuente: Elaboración propia

Realizado por: Villamil, D (2020)



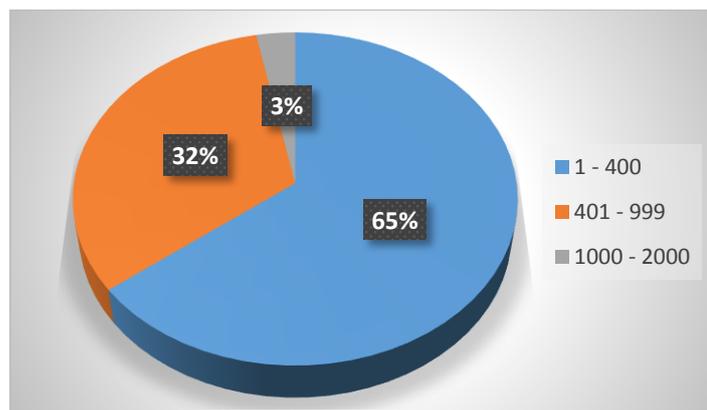
**Gráfico 4-3:** Resumen de la Instrucción y Ocupación de los encuestados  
Elaborado por: Villamil, D (2019)

En el gráfico 4-4 se observa que en la Agricultura se concentra la mayoría de los encuestados conformando un 45.2% , además de ser su mayoría personas con instrucción Primaria, seguido de Secundaria, la Ocupación de Ganadería conforma el 12.3% y se evidencia que existe un porcentaje similar entre las personas con instrucción Primaria y Secundaria, las personas que se dedican al Comercio conforman el 11.7% y en su mayoría tiene instrucción secundaria, las personas que están en el Sector Público conforman el 12.3% y en su mayoría tiene instrucción de Tercer Nivel y por ultimo las personas que tienen otras ocupaciones conforman el 18.5% teniendo mayormente instrucción Primaria, Secundaria y Tercer Nivel.

**Tabla 18-3:** Ingresos Económicos Mensuales

INGRESO		
Válido	Frecuencia	Porcentaje
1 - 400	210	64.6
401 - 999	105	32.3
1000 - 2000	10	3.1
<b>Total</b>	325	100

Fuente: Elaboración propia  
Realizado por: Villamil, D (2019)



**Gráfico 5-3: Ingresos Económicos Mensuales**

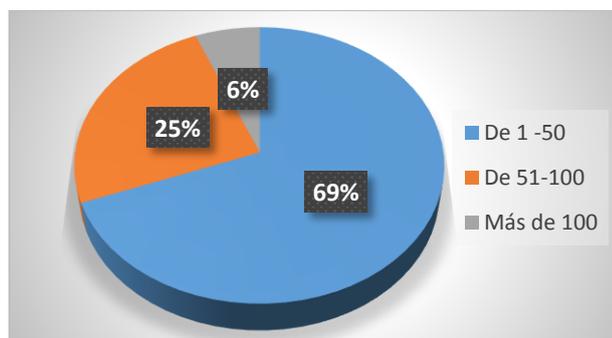
Elaborado por: Villamil, D (2019)

De acuerdo a la información recopilada en el gráfico 4-7, se evidencia que de los encuestados el 65% tiene ingresos de entre 1 a 400 dólares, es decir su máximo es un salario básico el cual es muy poco para una familia ya que este dependerá de algunos factores como su instrucción u ocupación, mientras que el 32% de los encuestados tienen de entre 401 a 999 dólares siendo este un salario más digno el cual puede cubrir de mejor manera las necesidades y tan solo el 3% de los encuestados afirmaron tener un salario de entre 1000 a 2000 dólares.

**Tabla 19-3: Gasto en Servicios Básicos**

GASTO SERVICIOS BASICOS		
Válido	Frecuencia	Porcentaje
1-50	225	69.2
51-100	80	24.6
Más de 100	20	6.2
<b>Total</b>	<b>325</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia  
Realizado por: Villamil, D (2019)



**Gráfico 6-3: Gasto en Servicios Básicos**

Elaborado por: Villamil, D (2019)

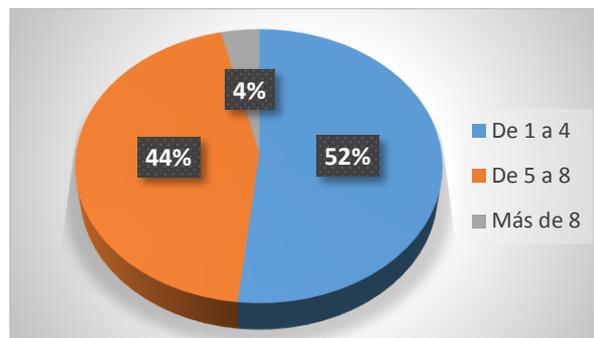
Se evidencia que la mayoría de las personas encuestadas gastan de 1 a 50 dólares en servicios básicos siendo estas el 69%, el 25% de los encuestados gastan de 51 a 100 dólares siendo el

segundo grupo y por ultimo tan solo el 6% de las personas encuestadas gastan más de 100 dólares en servicios básicos.

**Tabla 20-3:** Número de integrantes de la familia

<b>INTEGRANTES EN LA FAMILIA</b>		
<b>Válido</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>De 1 a 4</b>	168	51.7
<b>De 5 a 8</b>	145	44.6
<b>Más de 8</b>	12	3.7
<b>Total</b>	325	100

Fuente: Elaboración propia  
Realizado por: Villamil, D (2019)



**Gráfico 7-3:** Número de integrantes de la familia  
Elaborado por: Villamil, D (2019)

En el gráfico 4-9, se muestran los porcentajes de acuerdo al número de integrantes de las familias de cada persona encuestada, en las cuales se observa que mayormente dichas familias tienen de 1 a 4 integrantes siendo estas un 52% de los encuestados, en segundo están aquellos que tienen de 5 a 8 integrantes en sus familias y finalmente solo el 4% tiene más de 8 integrantes en sus familias.

### 3.3. Evaluación de los Servicios Ecosistémicos del recurso suelo

**Tabla 21-3:** Resultados de significancia (p-valoré) de los Servicios Ambientales en las variables sociodemográficas

		Variables Sociodemográficas					
		Test de Mann Whitney.	Test de Kruskal Wallis.				
			Genero	Edad	Etnia	Estado civil	Nivel de educación
Servicios de Aprovisionami ento(SA)	Alimentos (frutos, vegetales, hortalizas, etc.)	0,711	0,517	0,786	0,755	0,588	<b>*0,048</b>
	Agua para consumo humano	0,906	0,057	0,769	0,355	<b>*0,026</b>	0,408
Servicios de Regulación (SR)	Uso de abonos orgánicos	0,967	<b>*0,000</b>	0,238	0,780	0,073	0,437
	Aplicación de agroquímicos en cultivos	<b>*0,013</b>	0,735	0,382	0,311	0,127	0,273
	Desgaste del suelo	0,508	0,620	0,851	0,336	0,078	0,224
	Calidad del agua de riego	0,672	0,826	<b>*0,015</b>	0,424	0,105	0,114
Servicios de Soporte (SS)	Producción agrícola, ganadera y bosques	0,600	0,144	<b>*0,040</b>	0,085	<b>*0,017</b>	0,633
	Pastizales	0,878	0,256	0,213	0,654	0,433	0,973
Servicios culturales (SC)	Paisaje	0,271	0,282	0,125	0,512	0,368	0,278
	Práctica de deportes y recreación	0,547	0,658	0,822	0,219	0,980	0,735

Fuente: Elaboración propia  
Realizado por: Villamil, D (2020)

Nota: \* valores significativos para cada grupo de servicio eco sistémicos considerando p menor al 5 % ( $< 0,05$ ).

El género modifica la percepción en torno al servicio (aplicación de agroquímicos), tal como se identifica con el valor de la significancia ( $< 0,05$ ). Las mujeres asignan valores más altos (estadístico: mediana) a la aplicación de agroquímicos en cultivos.

La edad modifica la percepción en torno al uso de abonos orgánicos.

La percepción de la calidad de agua de riego y la producción agrícola y ganadera se ven modificadas por la variable etnia.

El estado civil no modifica la percepción de los servicios analizados, por tanto no es un factor social de relevancia en el presente estudio.

La educación modifica la percepción acerca del grado de importancia de los siguientes servicios: agua para consumo humano y producción agrícola y ganadera y bosques.

La ocupación modifica la percepción acerca del servicio de provisión de Alimentos (frutos, vegetales, hortalizas, etc.)

**Tabla 22-3:** Valor promedio de los Servicios Ecosistémicos del recurso suelo

COMUNIDAD	SERVICIOS ECOSISTEMATICOS									
	PROVISIÓN		REGULACIÓN			SOPORTE		CULTURAL		
	Alimentos	Agua para consumo humano	Uso de abonos orgánicos	Aplicación de agroquímicos en cultivos	Desgaste del suelo	Calidad del agua de riego	Producción agrícola, ganadera, bosques	Pastizales	Paisaje	Práctica de deportes y recreación
SAN CLEMENTE	9,64	9,92	9,95	2,47	5,75	9,50	9,39	8,21	9,72	5,79
EL SOCORRO	9,83	9,91	9,49	3,11	6,20	9,63	8,86	7,80	9,23	6,20
PORLÓN	9,50	9,94	9,38	4,13	6,69	9,95	9,31	8,69	9,56	7,44
<b>PROMEDIO POR SERVICIO / 10</b>	9,66	9,92	9,60	3,23	6,21	9,59	9,19	8,23	9,50	6,48

Fuente: Elaboración propia  
Realizado por: Villamil, D (2020)

En la tabla 4-22: se evidencia los valores promedios obtenidos por cada uno de los servicios ecosistémicos analizados en las 3 comunidades de la parroquia. Los promedios obtenidos para cada servicio ecosistémicos planteado, muestran valores que van de 3 a 9/10 en el nivel de importancia, en los cuales se evidencia que los servicios de aprovisionamiento son los que mayor promedio que obtuvieron esto nos muestra que los pobladores de la parroquia d Cubijés, están conscientes de la importancia de los alimentos de origen vegetal y del agua para consumo humano ya que ellos consideran que es muy importante.

El servicio ecosistémicos que menor promedio presenta en la escala de Likert es uno de los dos servicios de regulación, aplicación de agroquímicos en cultivos, lo cual indica que los agricultores no están conscientes del daño que causa el uso excesivo de agroquímicos en el suelo

**Tabla 23-3:** Promedio de Servicios Ambientales de la Parroquia Cubijés

COMUNIDAD	SERVICIOS ECOSISTEMATICOS (SE)				# ENCUESTAS	% ENCUESTADOS
	PROVISIÓN	REGULACIÓN	SOPORTE	CULTURAL		
SAN CLEMENTE	9,78	6,92	8,80	7,75	109	33,5
EL SOCORRO	9,87	7,11	8,33	7,72	200	61,6
PORLÓN	9,72	7,54	9,00	8,5	16	4,9
<b>PROMEDIO DE S.E DE LA PARROQUIA</b>	9,79	7,19	8,71	7,99	325	100

Fuente: Elaboración propia  
Realizado por: Villamil, D (2020)

En la tabla 4-23, se evidencia que el mayor porcentaje de encuestados fueron los pobladores del socorro, esto nos indica que en ese sector hay un gran número de habitantes de esa comunidad, mientras que en la comunidad de El Porlón se realizó un porcentaje menor de encuestas, esto se debe a que hay un menor número de habitantes en esa zona, en comparación con las demás comunidades.

El promedio de mayor importancia se dio para el servicio de aprovisionamiento, esto muestra que los pobladores de la parroquia, tienen un alto grado de conciencia sobre el origen de alimentos y del agua de consumo humano, ellos consideran que es de real importancia la calidad de agua que ellos consumen y su preocupación ante las condiciones de calidad de estos dos servicios.

El promedio de mediana importancia se dio en dos servicios en el de regulación y en el de servicios culturales. Se evidencia que en las dos comunidades con mayor índice de población le dan una valoración media a estos dos servicios ya mencionados esto se debería a que está relacionada con las edades de los encuestados. Ya que muchos de los pobladores de estas comunidades, indicaron que el uso de agroquímicos para sus cultivos lo hacen muy poco, que prefieren optar por otras alternativas, como es el uso de abonos orgánicos, y con respecto al desgaste de suelo ellos no están conscientes de ese servicio, y con referencia al servicio cultural como; es el paisaje, la recreación y a la práctica de deportes, los mismos pobladores indican que esas tipo de actividad son pocos que se dan en sus sectores y no le dan mucha importancia a este tipo de servicio.

### Escala de Likert

<i>Muy Bajo</i> 1-2	<i>Bajo</i> 2,001-4	<i>Medio</i> 4,1-6	<i>Alto</i> 6,1-8	<i>Muy alto</i> 8,1-10
------------------------	------------------------	-----------------------	----------------------	---------------------------

**Tabla 24-3:** Promedio de Servicios Ambientales de la Parroquia Cubijés

SERVICIOS AMBIENTALES PARROQUIA CUBIJÉS	Provisión	9,79
	Regulación	7,19
	Soporte	8,71
	Cultural	7,99
	Promedio de Servicios Ambientales de la Parroquia	8,42

**Fuente:** Elaboración propia  
**Realizado por:** Villamil, D (2020)

En la tabla 4-24 indica que los Servicios de Aprovechamiento obtuvieron el valor de 9,79/10 es el más alto, en comparación con los demás servicios que brinda el recurso suelo, esto evidencia que los pobladores de la parroquia de Cubijés, tienen un grado de conciencia ambiental alto, debido a que ellos dan un valor elevado a los beneficios que ellos obtiene o que es proporcionada por el recurso agua y suelo.

El Servicios de Soporte dio con un valor de 8,71/10, es un valor muy aceptable, ya que los pobladores de la parroquia se dedican a las actividades agrícolas y ganaderas no dejando de un lado la actividad de extracción de madera que se da muy poco en esta zona, pero es más relevante la producción agrícola y ganadera; esto es evidenciado, porque la mayoría de encuestados indicaron que las principales actividades en las que se da el uso del suelo son destinadas en mayor extensión es para la agricultura y en mediana extensión para la ganadería.

Los Servicios Culturales con un promedio de 7,99/10 que indica en la escala de Likert un valor alto. Esto se debe a que la parroquia de Cubijés los mismos pobladores consideran que el paisaje natural es algo bonito y disfrutan de ella, porque este servicio se relaciona con el gozo espiritual. La población elige este tipo de ecosistema como lugar de residencia y para realizar sus actividades, y dan un valor estético al paisaje, mientras que la práctica deportiva y de recreación se da en un porcentaje alto en la parroquia, los mismos pobladores consideran que realizar este tipo de actividad que es el deporte es bueno para la salud.

Los Servicios de Regulación indica un valor de 7,19/10, este valor se debe a que si influyo de manera considerable, al no dar tanto importancia al uso de aplicación de agroquímicos en cultivos, ya que el uso es mínimo. El promedio de los servicios ambientales de la parroquia de Cubijés es

de 8,42/10, de acuerdo a la escala del Likert es un valor muy alto, esto muestra que es un indicador de que la población tiene un nivel alto de conciencia ambiental.

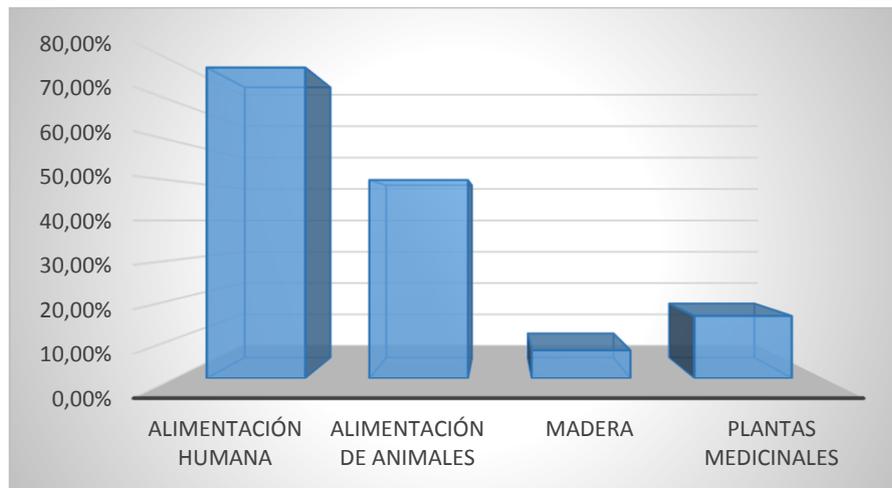
### 3.4. Valoración económica - ambiental del recurso suelo

#### 3.4.1. Resultados de las encuestas, preguntas vinculadas a la situación actual del recurso suelo:

**Tabla 25-3:** Que beneficios considera usted que brinda el recurso suelo

<b>BENEFICIOS DEL SUELO</b>		
<b>Válido</b>	<b>N</b>	<b>Porcentaje de casos</b>
<b>Alimentación humana</b>	254	78.60%
<b>Alimentación de animales</b>	162	50.20%
<b>Madera</b>	23	7.10%
<b>Plantas medicinales</b>	51	15.80%

Fuente: Elaboración propia  
Realizado por: Villamil, D (2019)



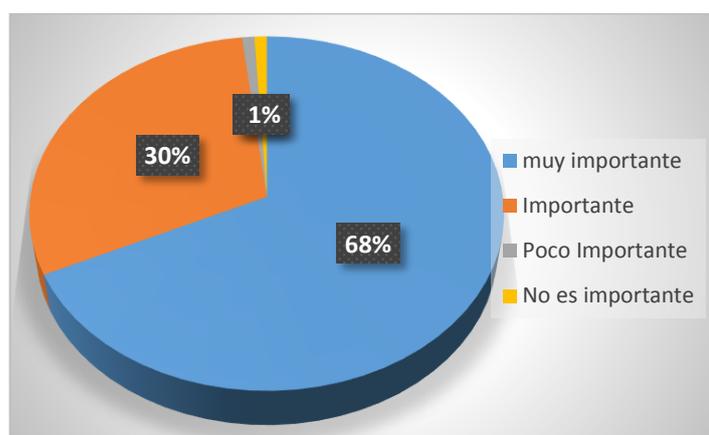
**Gráfico 8-3:** Que beneficios considera usted que brinda el recurso suelo  
Realizado por: Villamil, D (2019)

En el gráfico 4-10 se observa que la Alimentación Humana es el principal beneficio que brinda el suelo para los encuestados teniendo un 78.6%, la Alimentación de los animales es el segundo beneficio ya que tuvo un 50.2% de apoyo de los encuestados, seguido de las plantas medicinales con el 15.8% y por último el beneficio de la madera fue el menor con el 7.1%.

**Tabla 26-3:** Qué importancia le asigna usted a la conservación de los suelos

IMPORTANCIA DEL SUELO		
Válido	Frecuencia	Porcentaje
Muy importante	221	68
Importante	98	30.2
Poco importante	3	0.9
No es importante	3	0.9
<b>Total</b>	<b>325</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia 1  
Elaborado por: Villamil, D (2019)



**Gráfico 9-3:** Qué importancia le asigna usted a la conservación de los suelos

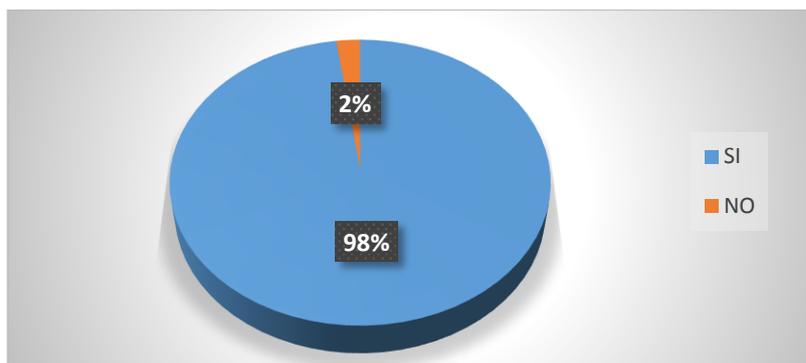
Elaborado por: Villamil, D (2019)

Se puede observar en el gráfico 4-5, que los encuestados mayormente consideran muy importante la conservación de los suelos siendo estos un 68%, seguido de los encuestados que consideran importante la conservación de los suelos con un 30% y en mínimo porcentaje aquellas personas que consideran poco o que no es importante la conservación de los suelos.

**Tabla 27-3:** Usted cree que el suelo podrá degradarse si no se lo cuida

EL SUELO SE DEGRADA SI NO SE LO CUIDA		
Válido	Frecuencia	Porcentaje
SI	318	97.8
NO	7	2.2
<b>Total</b>	<b>325</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia  
Realizado por: Villamil, D (2019)



**Gráfico 10-3:** Usted cree que el suelo podrá degradarse si no se lo cuida  
 Realizado por: Villamil, D (2019)

Se observa en el gráfico 4-6, que el 98% de los encuestados si creen que el suelo puede degradarse si no se lo cuida y tan solo el 2% creen que no siendo un porcentaje mínimo.

### 3.4.2. Método directo o de Mercado.

En la tabla 4-28 se muestra el valor directo o precios de mercado obtenido de la parroquia de Cubijíes, Para realizar este método se consideraron todos cultivos que se dan en gran medida en la parroquia, esto se obtuvo a través del PD Y OT de la parroquia, siendo los más representativos.

La producción del producto se estima, entre la superficie de cultivo (ha) de cada producto por el rendimiento (t/ha), dejándole en unidades de kilogramo ya que, el ingreso neto de la producción, se realiza mediante la multiplicación de precios de mercado (USD/kg) por la producción (kg).

El costo de producción se obtuvo del producto de la multiplicación de la superficie (ha) de cultivo por el costo de producción por cada hectárea (USD/ha). El valor neto (USD) se obtuvo a través de la diferencia de los ingresos netos de producción (USD) con los costos de producción total (USD/ha).

Los valores parciales de uso directo total se da por el número de cosechas por año y por el valor neto (USD), y la sumatoria de los valores parciales de uso directo de cada producto me dará el valor de uso directo total, como se muestra en la tabla 4-28.

**Tabla 28-3:** Valor Económico ambiental del recurso vegetal productivo de la Parroquia Cubijés

Cultivo	*Superficie cultivo (ha)	Número de cosechas por año	Superficie de cultivo (ha/año)	%% Cultivo	**Rendimiento (t/ha)	**Precios de mercado (USD/kg)	Producción (t)	Producción (kg)	Ingreso neto de producción(USD/año)	***Costo de producción (USD/ha)	Costo de producción total (USD/año)	Valor neto (USD/año)	Valor de uso directo total (USD/año)
Maíz	50,75	2	101,5	34,25	5,20	0,34	263,90	263.900,00	89.726,00	750,00	38.062,50	51.663,50	103.327,00
Alfalfa	39,22	4	156,88	26,47	20,00	0,25	784,40	784.400,00	196.100,00	1.200,00	47.064,00	149.036,00	596.144,00
Pasto(Rye Grass + Alfalfa)	21,8	4	87,2	14,71	60,00	0,25	1.308,00	1.308.000,00	327.000,00	2.500,00	54.500,00	272.500,00	1.090.000,00
Papas	10,69	1	10,69	7,21	16,50	0,18	176,39	176.385,00	31.749,30	2.500,00	26.725,00	5.024,30	5.024,30
Arveja	7,55	2	15,1	5,10	5,25	0,96	39,64	39.637,50	38.052,00	700,00	5.285,00	32.767,00	65.534,00
Frejol	7,38	1	7,38	4,98	2,97	0,64	21,92	21.918,60	14.027,90	700,00	5.166,00	8.861,90	8.861,90
Brócoli	5,87	3	17,61	3,96	11,09	0,64	65,10	65.098,30	41.662,91	6.253,00	36.705,11	4.957,80	14.873,41
Tomate de árbol	4,92	6	29,52	3,32	32,00	0,64	157,44	157.440,00	100.761,60	675,00	3.321,00	97.440,60	584.643,60
Total	****148,18			100,00					839.079,72			622.251,11	2.468.408,21

NOTA: \*\*\*\*Esta área es inferior a la presentada en el PDyOT (162 ha) dado que en la sumatoria no se incluyó el área de barbecho (el término barbecho hace referencia a tierras se encuentran en un periodo de descanso). \*Los valores fueron extraídos del PDyOT, \*\* Los valores fueron extraídos de la página oficial SIPA, \*\*\* Fueron proporcionado por el técnico de MAG.

Fuente: Áreas finales obtenidas del procesamiento de Junta de Regantes del Chambo-Guano, (2015)/ Rendimientos y requerimientos de cultivos obtenidos de Guías de Cultivos y precios referenciales establecidos por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (2018)

Realizado por: Villamil, D (2020)

Los costos de producción se encuentran el valor de inversión, como por ejemplo costo de semillas, mano de obra, kit etc.

En la tabla 4-28 se muestra que el cultivo de papa tiene una mediana rentabilidad, este se debería a que muchos de los agricultores ya no realizan este cultivo debido a que existen plagas que invaden sus cultivos como es el caso del gusano blanco esto es mencionada por los mismos agricultores de las zonas que tiene este tipo de cultivo, mientras que el precio es bajo, y por ende habrá una baja ganancia.

Los cultivos que representan más ganancias en la parroquia según que muestra la tabla 4-28 es el pasto, la alfalfa, y el tomate de árbol, en la tabla 4-28 los productos que indica poca ganancias es la papa, frejol, arveja y el brócoli ya que estos representan un porcentaje mínimo de cultivo en si son poco los que se dedican a este tipo de actividad.

En consideración, podemos ver que los cultivos forrajeros (pasto y alfalfa) y el de tomate de árbol indican valores más altos; lo cual representan porcentajes de ganancia buenas. Hay una consideración con respecto a la producción de tomate de árbol este representa un % bajo de cultivo pero representa un rendimiento considerable, esto se da debido a que las plantaciones de tomate de árbol llegan a tener 6 cosechas al año y este tipo de cultivo tienden a durar 5 a 6 años la plantación. En cuanto, al cultivo de maíz, este representa un valor de 34,25 % del porcentaje total de la parroquia Cubijés de cultivos, es el que más se llega a desarrollar en las tres comunidades que se dedican a este tipo de actividad, de igual manera estas llegan a ser afectadas por las plagas y no permiten que se lleguen a desarrollar con normalidad, y por ende la producción se visto afectada.

El ingreso total de la producción agrícola es de 839079,21 (\$), esta cantidad que puede variar como consecuencia del rendimiento de los cultivos a nivel de campo que es afectada por fenómenos como las heladas y las sequías (disponibilidad de agua).

**Tabla 29-3:** Valor de uso directo del recurso vegetal productivo de la Parroquia Cubijés.

Cultivo	Valor de Uso Directo (USD)
Maíz	51.663,50
Alfalfa	149.036,00
Pasto(RYE GRASS + Alfalfa)	272.500,00
Papas	5.024,30
Arveja	32.767,00
Frejol	8.861,90
Brócoli	4.957,80
Tomate de árbol	97.440,60

Fuente: Elaboración propia  
Realizado por: Villamil, D (2020)

En la tabla 4-29, los cultivos de papa, frejol y el brócoli, es rentable, a pesar de que ocupan una superficie de cultivo menor a comparación de otros cultivos.

Las especies forrajeras son las de mayor ganancia, que dan un valor neto alto. Este tipo de cultivos dejan una rentabilidad buena, a los servicios como: producción agrícola, ganadera y bosques; pastizales; alimentos. Este se debe a que la superficie de cultivo (ha/año) en la parroquia es mayor en comparación a de otros cultivos, los costos de producción no son muy elevados, y estos requieren menos cuidados.

La parroquia de Cubijés desde años atrás han registrado procesos de helada y sequías que se dan en la zona y desastre natural, lo cual están relacionadas con la destrucción de cultivos, lo cual afectaría a la economía de las familias que se dedican a la actividad agrícola y estas pérdidas llegarían a un valor de 2.468.408,21 millones de dólares, estos costos de producción involucran, la mano de obra, calidad de suelo, calidad de agua como la cantidad de agua, fertilización, capacidad de producir alimentos, uso de abonos orgánicos, entre otros costos. El valor económico, depende de los precios de mercado ya que varían constantemente de acuerdo a la oferta y la demanda del producto agrícola, es decir, si hay escases de un producto agrícola y la demanda es alta el precio del producto sube y si existe demasiada oferta y poca demanda el precio del producto baja considerablemente.

### **3.4.3. Valor total de Precios Hedónicos**

En la tabla 4-30 se muestra los valores obtenidos de precio Hedónico, esto fue posible realizar, con los datos de catastro rural de la Parroquia de Cubijés, que fue proporcionado por el GADM del cantón Riobamba, la metodología el cual se aplicó y se realizó fue obtener el valor de costo de terreno (USD/m<sup>2</sup>) esto se dio mediante la relación de arrea de terreno con el avalúo del terreno, el área total de terrenos se determinó mediante todas las áreas declaradas en el catastro de la parroquia realizando una sumatoria de todas las arreas (m<sup>2</sup>), el área total de construcción (m<sup>2</sup>) se calculó de la misma manera anterior, y para el cálculo de costo de construcción (USD/m<sup>2</sup>) se consideró los valores declarados para área de terrenos construidos, multiplicado por el evaluó de construcción, anulando algunos avalúos de construcción porque están con valores de cero, hay que considerar que en todo la parroquia no están con el avalúo de la misma.

El valor total por precios hedónico se relacionó las 4 variables anteriormente obtenidas y se procedió a la realización de multiplicación del valor de Área total de terrenos (m<sup>2</sup>) por costo de terrenos (USD/m<sup>2</sup>), el valor área total de construcción (m<sup>2</sup>) y el costos de construcción (USD/m<sup>2</sup>).

**Tabla 30-3:** Valor total de Precios Hedónicos

<b>Área total de terrenos (m2)</b>	144082,03
<b>Área total de construcción (m2)</b>	1256,21
<b>Costo terreno (USD/m2)</b>	16,183756
<b>Costo construcción (USD/m2)</b>	167,88684
<b>VALOR TOTAL POR PRECIOS HEDÓNICOS (USD)</b>	2542689,6

Fuente: Elaboración propia  
Realizado por: Villamil, D (2020)

Este método está basado en los mercados ya construido por eso se debe que el GADM-Riobamba nos proporcionó información, y uno esto lo realiza a través de una observación indirecta, este método asume que el valor de un bien se relaciona directamente con su conjunto de características para este caso fueron: área total de terrenos, área total de construcción, avalúos de terrenos, avalúos de construcción, avalúos totales. El costo de construcción se calculó mediante la información de catastro rural de la Parroquia. Por lo tanto, existe un valor asociado a cada característica. Y esto hace que sea posible realizar por parte del investigar, el análisis respectivo.

Ya tomando el valor total por precios Hedónicos que sobrepasa los 2 millones y medio, que estaría dando a estos bienes inmuebles que tiene la parroquia de Cubijés y dados su valoración las dinámicas del sector, se puede determinar que, como resultado de la valoración económica, los bienes inmuebles, tiene un impacto bajo en relación a los bienes que se investigó. No se está dando un valor muy alto a estos bienes, esto se debería a que la zona es Rural y no posee completamente o no disfrutan de algunos servicios como: buenas vías de acceso, contar con un centro médico entre otras servicios y con referente a los atributos como: las características estructurales del bien, del entorno y los atributos ambientales, el cual tiene como finalidad estimar el precio de estos bienes

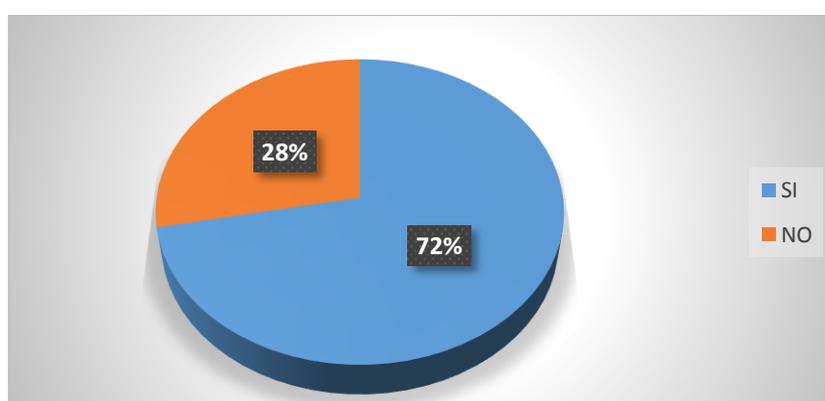
La utilización del método de valoración con precios Hedónicos en definitiva permite la estimación del precio de venta de un bien, actuando como instrumento que muestra las relaciones a nivel general y de la valoración económica, así como, el cálculo empírico de precios implícitos para las características determinantes del precio de un bien.

### 3.4.4. Método Contingente (DAP)

**Tabla 31-3:** Usted estaría dispuesto a pagar un valor mensualmente por la conservación y protección del suelo

<b>ESTARÍA DISPUESTO A PAGAR PARA LA CONSERVACIÓN DEL SUELO</b>		
<b>Válido</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>SI</b>	232	71.9
<b>NO</b>	90	28.1
<b>Total</b>	322	100

Fuente: Elaboración propia  
Elaborado por: Villamil, D (2019)



**Gráfico 11-3:** Usted estaría dispuesto a pagar un valor mensualmente por la conservación y protección del suelo

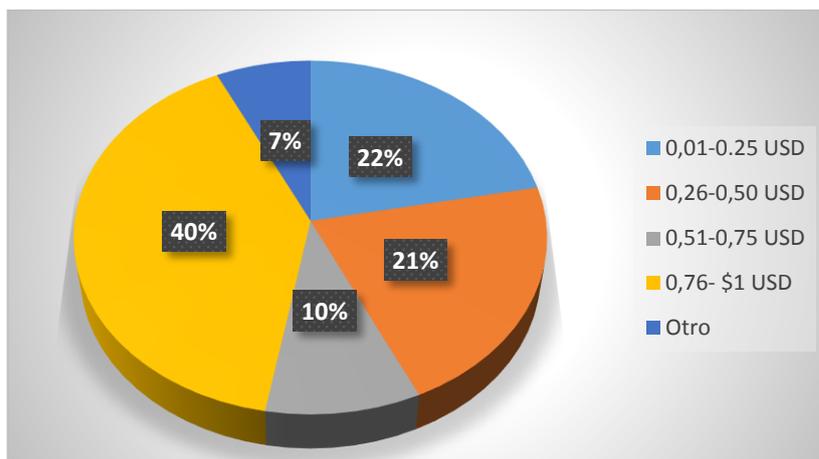
Realizado por: Villamil, D (2019)

Se observa en el gráfico 4-11, que el 72% de los encuestados estaría dispuesto a pagar un valor mensualmente por la conservación y protección del suelo, mientras que el 28% no están dispuestos a pagar por la conservación del suelo.

**Tabla 32-3:** ¿Qué valor usted estaría dispuesto a pagar mensualmente para la conservación del recurso suelo en su parroquia?

<b>QUE VALOR PAGARÍA ANUALMENTE</b>		
<b>Válido</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje válido</b>
<b>0,01-0.25 USD</b>	59	21.9
<b>0,26-0,50 USD</b>	57	21.2
<b>0,51-0,75 USD</b>	26	9.7
<b>0,76- \$1 USD</b>	108	40.1
<b>Otro</b>	19	7.1
<b>Total</b>	269	100

Fuente: Elaboración propia  
Elaborado por: Villamil, D (2019)



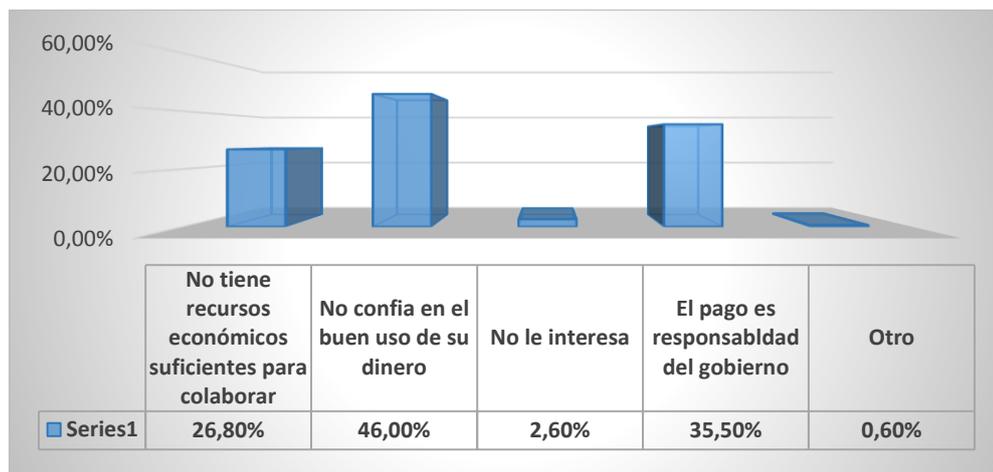
**Gráfico 12-3:** ¿Qué valor usted estaría dispuesto a pagar mensualmente para la conservación del recurso suelo en su parroquia  
Realizado por: Villamil, D (2019)

En el gráfico 4-12 se observa que el 40% de los encuestados están dispuestos a pagar mensualmente de 0,75 centavos a 1 dólar mensualmente para la conservación del recurso del suelo siendo esta su mayoría, con un 22% se encuentran aquellas personas que están dispuestos a pagar de 0,26 centavos a 0,50 centavos, con un 21% se encuentran aquellas personas que están dispuestos a pagar de 0,01centavo a 0,25 centavos mensualmente y en menor medida de 0,51 centavos a 0,75 centavos y otros valores.

**Tabla 33-3:** ¿Cuál sería el motivo por el cual no estaría dispuesto a pagar mensualmente para la conservación del suelo?

<b>MOTIVO PARA NO PAGAR POR LA CONSERVACIÓN DEL SUELO</b>		
<b>Motivo de no pago</b>	<b>N</b>	<b>Porcentaje de casos</b>
<b>No tiene recursos económicos suficientes para colaborar</b>	84	26.80%
<b>No confía en el buen uso de su dinero</b>	144	46.00%
<b>No le interesa</b>	8	2.60%
<b>El pago es responsabilidad del gobierno</b>	111	35.50%
<b>Otro</b>	2	0.60%

Fuente: Elaboración propia  
Elaborado por: Villamil, D (2019)



**Gráfico 13-3:** ¿Cuál sería el motivo por el cual no estaría dispuesto a pagar mensualmente para la conservación del suelo?

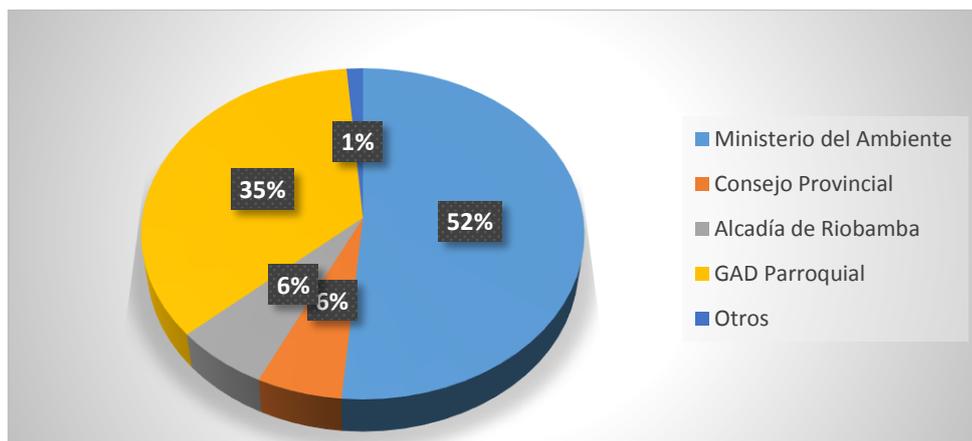
Realizado por: Villamil, D (2019)

En el gráfico 4-13 se observa que el principal motivo por el cual las personas no estarían dispuestas a pagar mensualmente para la conservación del suelo es porque no confían en el buen uso del dinero siendo esta el 46,%, seguido de aquellas personas que consideran que eso es un pago de responsabilidad del gobierno con el 35,5%, la tercer razón es muy importante ya que existen familias que afirman no tener los recursos económicos suficientes para colaborar y en mucha menor medida aquellas personas que no les interesa y aquellas que tienen otra razón.

**Tabla 34-3:** ¿Qué organización considera usted que debería administrar los recursos económicos destinados a la conservación del suelo?

<b>ORGANIZACIÓN A CARGO</b>		
<b>Válido</b>	Frecuencia	Porcentaje válido
<b>Ministerio del Ambiente</b>	163	51.4
<b>Consejo Provincial</b>	18	5.7
<b>Alcaldía de Riobamba</b>	20	6.3
<b>GAD Parroquial</b>	112	35.3
<b>Otros</b>	4	1.3
<b>Total</b>	317	100

Fuente: Elaboración propia  
Elaborado por: Villamil, D (2019)



**Gráfico 14-3:** ¿Qué organización considera usted que debería administrar los recursos económicos destinados a la conservación del suelo?

Realizado por: Villamil, D (2019)

En el gráfico 4-14 se observa que las personas consideran que debería administrar los recursos económicos destinados a la conservación del suelo el Ministerio del Ambiente teniendo un 52% de apoyo por los encuestado, un 35% consideran que los GABs parroquiales son los que deberían administrar dichos recursos económicos, y en menor medida La Alcaldía de Riobamba, el Consejo Provincial con el 6% y otros con un 1%.

**Tabla 35-3:** Resultados de significancia de DAP en las variables sociodemográficas

Variable 1	Variable 2	Significancia (test Chi cuadrado)
DAP (Valor en dólares)	Género	<b>*0,007</b>
	Etnia	0,255
	Estado civil	0,268
	Ocupación	<b>*0,002</b>
	Educación	0,163
	Importancia de la conservación del suelo	0,847
	Cree que el recurso suelo puede degradarse	<b>*0,010</b>

Fuente: Elaboración propia  
Realizado por: Villamil, D (2020)

Conforme a la significancia obtenida ( $< 0,05$ ) se identifica que la DAP depende del género, ocupación y la creencia de que el recurso suelo puede degradarse.

El género modifica la percepción en torno al servicio (aplicación de agroquímicos), La edad modifica la percepción en torno al uso de abonos orgánicos La percepción de la calidad de agua de riego y la producción agrícola y ganadera se ven modificadas por la variable etnia, La educación modifica la percepción acerca del grado de importancia de: agua para consumo humano y producción agrícola, ganadera y bosques. La ocupación modifica la percepción en torno al

servicio de alimento, El estado civil no modifica la percepción de los servicios analizados, por tanto no es un factor social de relevancia en el presente estudio.

**Tabla 36-3:** La disposición a pagar por los habitantes

Habitantes	# Familia	DAP (Promedio) USD/mes	DAP (Promedio) USD/año	DAP Total Anual
2864	567	0,88	10,56	5,987.52

Fuente: Elaboración propia  
Realizado por: Villamil, D (2020)

La tabla 4-36 Indica que para la DAP por los habitantes de la parroquia es de un valor promedio de 0,88 USD de dólar mensual dando un valor de 10.56 USD anual, y esto se vería reflejado con un valor de 5,987.52 USD anual esto sería por el número de familias para la parroquia que estarían aportando anualmente, para dar una buen uso para mejoras de conservación del recurso suelo. Se identifica que la DAP depende del género, ocupación y la creencia de que el recurso suelo puede degradarse. En los últimos años, la población del sector ha ido tomando conciencia en cuanto a la conservación de lo recurso, los mismos pobladores indican que la producción de algunos cultivos ya no tienen el mismo rendimiento o que años anteriores, y que se han visto en la necesidad de optar por otras alternativas, como abonar el suelo con abonos naturales de gallinazas que se dan en la zona.

### 3.4.5. Valoración económico total (VET) ambiental del recurso suelo

**Tabla 37-3:** Valoración económico total (VET) ambiental del recurso suelo

Método de valoración ambiental	Valor (\$)
Valores directos (+)	2468408,21
Método Hedónico (+)	2542689,594
Disposición a pagar (DAP) (+)	5987,52
<b>Valoración Económica Total (VET)</b>	<b>5.011.097,80</b>

Fuente: Elaboración propia  
Realizado por: Villamil, D (2020)

Con referencia a la valoración económica total (VET) ambiental del recurso suelo el valor de uso se identificó que el precio directo que está relacionado a los precios de mercado con los productos agrícolas que produce la parroquia es menor en comparación al precio calculado de los bienes materiales es decir método hedónico que tiene la parroquia

El VET del recurso suelo para la parroquia de Cubijés en función de precios de mercado y de los catastros/bienes materiales y la disposición a pagar por la población que son los componentes estimados para la evaluación de VET nos indica un valor de USD 5011097,80 anual.

## CONCLUSIONES

Mediante elaboración de la línea base del lugar se conoció el estado del suelo como reportan los análisis físicos, químicos y biológicos. El Socorro dio un valor de 3,52 % de MO el cual indica un alto contenido según la FAO ( $>$  a 2,8 alto contenido de MO), y para la comunidad de El Porlón el contenido de MO mostro un valor medio 2.71 % de MO y para San Clemente el contenido de MO mostro un valor medio de 2,66 % de MO, la FAO indica en la tabla de niveles críticos de MO que van (1,2 -2,8 %) son niveles medios de disponibilidad de MO, esto se debería a que en estas comunidades tienen como actividad de ganadería y por ende una mayor presencia de macrofauna el cual mostro con el conteo en mayor cantidad de lombrices de tierra (*lumbriciae*) y en toda las 15 áreas del muestreo nos dio un total de 176 especies. Y con referente a la respiración edáfica es buena y hay una gran oxidación de la MO por parte de los microorganismos que no se logra ver a simple vista. Y por ende los valores de N serán bajos y el K, P en los tres casos. En los suelos de cultivo para dos comunidades: El Socorro (0.54%) y San Clemente (0.71) dio un resultado bajo  $<$  a 1.2 % de MO, y Porlón un nivel medio (1,42) de MO, el nivel de nitrógeno (N) en las tres comunidades presento un porcentaje bajo ya que es  $<$  a 0,15 %, y para K y P los niveles son altos. Y la cantidad de macrofauna fue mediana y por ende la respiración edáfica fue mediana En suelos de bosques la MO en El Porlón (1.77%) dio una % medio por que se encuentra en el rango de ( 1,2-2.8% ) según la FAO, el contenido de N es muy pobre ( $<$  0,10% ) y el contenido de P también es bajo ( $<$  a 12 %) en los tres comunidades y el nivel de K ) en las tres zonas indica niveles alto, ( $>$  0,38 % )

Los servicios ecosistémicos identificados son el de abastecimiento o provisión, regulación, soporte y culturales. En donde el género, edad y etnia modifica la percepción en torno al SR, el nivel de educación y ocupación modifica la percepción en torno al SA, la etnia y nivel de educación modifica la percepción en torno al SS, esto se debería que se encuentran una estrecha relación con el recurso suelo. El estado civil no modifica la percepción de los servicios analizados, por tanto no es un factor social de relevancia en el presente estudio. Con respecto al SC esta no se ve modificada por las Variables Sociodemográficas. El valor de SE por los pobladores dio un valor promedio ponderado de 8,42 de importancia en donde en la escala de Likert indica un nivel alto.

De los encuestados el 71, 9 % aceptaron pagar un valor para la conservación del recurso suelo un equivalente a 0.88 \$ (mensual). Se identifica que la DAP depende del género, ocupación y la creencia de que el recurso suelo puede degradarse.

Toda esta información recopilada indica que tiene una gran importancia y es relevante el recurso suelo para la economía y el bienestar social de los pobladores.

## **RECOMENDACIONES**

Con el fin de controlar la generación de impactos ambientales en el suelo, el Gobierno y entidades a fines deberían crear instrumentos económicos que permitan fortalecer la gestión ambiental organizacional a fin de disminuir el impacto ambiental negativo que se produce sobre el suelo (consecuencia de diversas actividades que se desempeñan en los procesos productivos y generar una conciencia sobre la importancia de conservar y preservar los recursos naturales presentes en el medio.

Informar a los pobladores de la parroquia de Cubijés acerca de la calidad del suelo, para que conjuntamente con los dirigentes de la junta parroquial e entidades gubernamentales busquen concienciar a los pobladores sobre el uso de agroquímicos, a pesar de que la mayoría de la población no hace uso de este producto y es poco. Buscar alternativas de buenas prácticas agrícolas y ganadera, y de esa manera crear una conciencia ambiental responsable.

Realizar y vincular con los dirigentes de la parroquia para hacer una buena planificación de estrategias para contrarrestar pérdidas en la actividad agrícola, y hacerles saber a cuánto ascendería estas pérdidas, ante un evento catastrófico de carácter natural.

Realizar estudios de valoración económica ambiental en bosque/recurso vegetal que esta direccionada para complementar al estudio que se ha investigado. Esto ayudaría a tener una mayor información sobre el estado del recurso natural que tiene la parroquia de Cubijés.

Se debería tomar acciones de restauración, conservación y/o protección en torno a este recurso porque es un factor fundamental en la producción de alimentos entre otros servicios que generan una renta monetaria y financiera.

## BIBLIOGRAFÍA

**AGENCIA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DE ESTADOS UNIDOS.** *National Ecosystem Services Classification System (NESCS)*. s.l. : Framework Design and Policy Application Final Report. , 2015.

**ÁLVARO.** *Macronutrientes del suelo*. [En línea] 9 de Mayo de 2019. [Citado el: 29 de Enero de 2020.] <https://www.fertibox.net/single-post/macronutrientes-del-suelo>.

**BARBARO, L. KARLANIAN, M. & MATA, D.** Instituto de Floricultura. *Importancia del pH y la conductividad eléctrica (CE) en los sustratos para plantas*. [En línea] Mayo de 2018. [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_importancia\\_del\\_ph\\_y\\_la\\_conductividad\\_electrica\\_ce\\_en\\_los\\_sustratos\\_para\\_plantas.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_importancia_del_ph_y_la_conductividad_electrica_ce_en_los_sustratos_para_plantas.pdf). ISBN 978-987-521-918-2.

**BELLO, C. RUIZ, C. & MADRIÑAN , L.** *Aproximación A La Valoración De Algunos De Los Servicios Ecosistémico De Los Andes Colombianos, A Partir De Una Transferencia De Benéficos Por Meta-Análisis*. <http://www.conservation.org.co/>. [En línea] 2013. [Citado el: 24 de Septiembre de 2019.] <http://www.conservation.org.co/media/natugol.pdf>. ISBN: 978-958-57691-2-0.

**BOSCHETTI, G. & QUINTERO, C.** *Importancia del Fósforo Orgánico del Suelo en la Nutrición Fosfatada de los Cultivos*. [En línea] 2016. <http://www.fertilizando.com/articulos/Importancia%20del%20fosforo%20organico%20del%20suelo.asp>.

**BOYD, C.** *Bottom Soils, Sediment, and Pond Aquaculture*. 2012. ISBN 978-1-4613-5720-9.

**BROWN, Claire, REYERS, B. & KING, L.** *Measuring ecosystem services*. [En línea] 2014.

**CABRERA, G.** *La macrofauna edáfica como indicador biológico del estado de conservación/perturbación del suelo*. Resultados obtenidos en Cuba. [En línea] 2012. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03942012000400001](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942012000400001). ISSN 0864-0394.

**CABRERA, Y. & CABRERA G.** *Manual Práctico Sobre La Macrofauna Edáfica Como Indicador Biológico De La Calidad Del Suelo, Según Resultados En Cuba*. Manual Práctico Sobre La Macrofauna Edáfica Como Indicador Biológico De La Calidad Del Suelo, Según Resultados En Cuba. [En línea] 2014.

<https://www.rufford.org/files/Manual%20Pr%C3%A1ctico%20Sobre%20la%20Macrofauna%20del%20Suelo.pdf>.

**CASTILLO C.** *Selección Y Calibración De Indicadores Locales Y Técnico Para Evaluar La Degradación De Los Suelos Laderas, En La Microcuenca Cuscamá El Tuma - La Dalia Matagalpa..* [En línea] Septiembre de 2005. <http://repositorio.una.edu.ni/1094/1/tnp35c352.pdf>.

**CATALÁN, GUILLERMO.** *El pH del suelo en la agricultura.* [En línea] Nutrición y Salud Vegetal, Agropal S. L., 8 de Noviembre de 2016. <http://www.agropal.com/es/el-ph-del-suelo/>.

**CHINN, LISA.** *Características del suelo franco arenoso.* [En línea] 20 de Noviembre de 2017. [https://www.ehowenespanol.com/ventajas-compactacion-del-suelo-info\\_153823/](https://www.ehowenespanol.com/ventajas-compactacion-del-suelo-info_153823/).

**CIFOR.** *Pagos por servicios ambientales:.* Pagos por servicios ambientales:.. [En línea] 2006. [http://www.fesprojects.net/elti/RESOURCES/Pagos\\_servicios\\_ambientales\\_principios\\_esencial.es.pdf](http://www.fesprojects.net/elti/RESOURCES/Pagos_servicios_ambientales_principios_esencial.es.pdf).

**CLOTHER H, LOPÉZ C. & MARTINEZ S.** *Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México.* [En línea] 2011. [Citado el: 24 de Septiembre de 2019.] <https://www.semanticscholar.org>.

**CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, JUVENTUD Y DEPORTES DE LA REGIÓN DE MURCIA.** *Tema 2: Propiedades físicas de los suelos.* Tema 2: Propiedades físicas de los suelos. [En línea] 2010. [Citado el: 11 de Noviembre de 2019.] [http://servicios.educarm.es/templates/portal/ficheros/websDinamicas/20/suelos\\_tema\\_2..pdf](http://servicios.educarm.es/templates/portal/ficheros/websDinamicas/20/suelos_tema_2..pdf).

**CONTEXTO- GANADERO.** *Agronet MinAgricultura.* [En línea] 11 de Febrero de 2019. <https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/%C2%BFSabe-usted-cu%C3%A1les-los-servicios-ecosist%C3%A9micos-asociados-al-suelo.aspx>.

**CRAM, Silke, et. al.** *Identificación de los servicios ambientales potenciales de los suelos en el paisaje urbano del Distrito Federal.* [En línea] 2008. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-46112008000200006.2448-7279](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112008000200006.2448-7279).

**CRISTECHE E. & PENNA J.** *Métodos de valoración económica de los servicios ambientales.* [En línea] 2008. [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-metodos\\_doc\\_03.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-metodos_doc_03.pdf). ISSN 1851 - 6955.

**CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR.** *Ley Organica De Tierras Y Territorios.* Quito : s.n., 2016.

**FAO.** El Manejo Del Suelo En La Produccion De Hortalizas Con Buena Prácticas Agrícolas . [En línea] 2013.

**FARLEY KATHLEEN.** *Grasslands to Tree Plantations: Forest Transition in the Andes of Ecuador.* Grasslands to Tree Plantations: Forest Transition in the Andes of Ecuador. [En línea] 2007. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8306.2007.00581.x>.

**FLORES L. & ALCALÁ J.** *Laboratorio de física de sueros. Manual de Procedimientos Analíticos.* Universidad Nacional Autónoma De México. [En línea] 2010.

**GADPR CUBIJIES.** *Características de la Parroquia de Cubijíes.* [En línea] 2015. [http://app.sni.gob.ec/snmlink/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdiagnostico/0660822960001\\_DIAGNOSTICO%20POR%20COMPONENTES\\_15-05-2015\\_23-14-21.pdf](http://app.sni.gob.ec/snmlink/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0660822960001_DIAGNOSTICO%20POR%20COMPONENTES_15-05-2015_23-14-21.pdf).

**GADPR, CUBIJÍES.** Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial de Cubijíes. [En línea] 2014.

**GALARZA E, & GÓMEZ R.** *Valorización Económica De Servicios Ambientales: Valorización Económica De Servicios Ambientales:.* [En línea] Marzo de 2005. <https://core.ac.uk/download/pdf/51208837.pdf>. I.S.B.N.: 9972-57-071-1.

**GARRIDO, SOLEDAD.** *Interpretación De Analisis De Suelo.* [En línea] 1994. [https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd\\_1993\\_05.pdf](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1993_05.pdf).

**HERRUZO, CASIMIRO.** *Fundamentos Y Método Para La Valoración De Bienes Ambientales.* [aut. libro] A. Casimiro Herruzo. Libro Blanco De La Agricultura Y El Desarrollo Rural. Madrid : s.n., 2002.

**IBANES, HENRY.** *Servicios ambientales.* [En línea] Instituto Socioambiental- Brasil, Septiembre de 2008. [https://pib.socioambiental.org/es/Servicios\\_ambientales](https://pib.socioambiental.org/es/Servicios_ambientales).

**INEC.** *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua.* [En línea] 2015.

**INIA, TACUAREMBÓ.** *Semana de la Ciencia y Tecnología .* Semana de la Ciencia y Tecnología . [En línea] 20 de Mayo de 2015. <http://inia.uy/Documentos/P%C3%BAblicos/INIA%20Tacuaremb%C3%B3/2015/EI%20Suelo%2020%20de%20mayo.pdf>.

**JADÁN, Oswaldo, et. al.** Comunidades forestales en bosques secundarios alto-andinos. [En línea] 2017. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-92002017000100015> . ISSN 0717-9200.

**JUÁREZ, Margarita, SÁNCHEZ, Juan & SÁNCHEZ, Antonio.** Química del suelo y medio ambiente. *Química del suelo y medio ambiente*. [En línea] 2006. ISBN: 978-84-7908-893-4.

**JULCA, ALBERTO, et. al.** *La Materia Orgánica, Importancia Y Experiencia De Su Uso En La Agricultura*. [En línea] 24 de Marzo de 2006. [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-34292006000100009](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292006000100009). ISSN 0718-3429.

**LASCATA C, MECO R. & MAIRE, N.** *Evolución de las producciones y de los parámetros químicos y bioquímicos del suelo, en agrosistemas de cereales, sometidos a diferentes manejos de suelo durante 21 años* . [En línea] 11 de Noviembre de 2005.

**LOMAS, PEDRO, et.al.** *Guía Práctica para la Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ambientales de los Ecosistemas*. [En línea] Departamento Interuniversitario de Ecología - Universidad Autónoma de Madrid., 2005.

**LOZANO, EDNA.** *Valoración Económica Del Carbono Orgánico Total Almacenado En El Bosque Siempreverde Andino De Huangra Ubicado En La Parroquia Achupallas, Cantón Alausí, Provincia De Chimborazo*”. Riobamba : s.n., 2017. pp. 11-12.

**MAGAP.** *Ministerio De Agricultura Ganaderia. Ministerio De Agricultura Ganaderia*. [En Línea] Ministerio De Agricultura Ganaderia, 2016.

**MARTÍNEZ, MANUEL, et.al.** *Una Alternativa para el Desarrollo Sostenible*. [En línea] 2004.

**MAYOR K, SCOTT, S. & RICHARD, TOL.** *Comparing the Travel Cost Method and the Contingent Valuation Method – An Application of Convergent Validity*. [En línea] 2007. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/67984/1/529822571.pdf>.

**MOLINA , ELOY.** *Análisis De Suelos Y Su Interpretación. Análisis De Suelos Y Su Interpretación*. [Enlínea]2002.<http://www.infoagro.go.cr/Inforegiones/RegionCentralOriental/Documents/Suelos/SUELOS-AMINOGROWanalisisinterpretacion.pdf>.

**MONGE, MIGUEL.** *La textura en suelos agrícolas*. Universida Internacional de Riego. [En línea] 3 de Mayo de 2019. <https://www.universidadderiego.com/la-textura-en-los-suelos-agricolas/>.

**OROZCO, Alfonso, et.al.** *Propiedades físicas, químicas y biológicas de un suelo con biofertilización cultivado con manzano.* [En línea] Diciembre de 2016. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-57792016000400441](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57792016000400441). ISSN 2395-8030.

**PADILLA, WASHINGTON.** *Libro de suelos.* Libro de suelos. Quito : s.n., 2007.

**PALMA, DERLYS.** *Evaluación De La Actividad Biológica (Respiración Y Biomasa Microbiana) Como Indicadores De Salud De Suelos Ubicados En San Joaquín, Estado Carabobo.* [En línea] Junio de 2011. [Citado el: 29 de Enero de 2020.] <http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/2777/TEG%20Derlys%20Palma.pdf?sequence=1>.

**PD & OT.** *Plan De Desarrollo Y Ordenamiento Territorial.* [En línea] 2015. <http://www.chimborazo.gob.ec/chimborazo/wp-content/uploads/LOTAIP/pdot/1.1.-%20Componente%20Biof%20C3%20ADsico.pdf>.

**PLANTAS & JARDINES.** *Los Nutrientes del Suelo-Macronutrientes.* [En línea] 13 de Octubre de 2011. [Citado el: 29 de Enero de 2020.] <http://plantasyjardin.com/2011/10/los-nutrientes-del-suelo-macronutrientes/>.

**PRAS.** *Programa De Reparacion Ambiental Y Social.* <http://www.ambiente.gob.ec/>. [En línea] 2015. [Citado el: 12 de Octubre de 2019.] <http://saf.ambiente.gob.ec/documents/10179/185872/METODOLOGIA+PARA+EVALUAR+LOS+APORTES+DEL+CAPITAL+NATURAL+A+LA+ECONOMIA++PRAS.pdf/7c587bb8-7dcf-4bdd-8a0a-8063e3b7766e;jsessionid=JRGSmp+-Gg8wtCe0wwdSTFz+?version=1.0>.

**PRASAD, R. & POWER, J.** *Soil fertility management for sustainable agriculture.* Soil fertility management for sustainable agriculture. [En línea] 1997.

**PRIMAVESI, ANA.** *La bioestructura del suelo.* Manejo ecológico del suelo. [En línea] 1982.

**PULGAR, M. & OTÁLORA, V.** *Manual de valoración económica del patrimonio natural.* [En línea] Octubre de 2015. [Citado el: 18 de Noviembre de 2019.] <http://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/09/MANUAL-VALORACI%20C3%20N-14-10-15-OK.pdf>.

**RIVADENEIRA, SANTIAGO.** *Valoración económica de bienes y servicios ambientales.* Valoración económica de bienes y servicios ambientales. [En línea] 31 de Marzo de 2015. [Citado el: 23 de noviembre de 2019.]

[http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/8680/Monograf%20VEBSA\\_V3\\_%2831-Mar-2015%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/8680/Monograf%20VEBSA_V3_%2831-Mar-2015%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

**RUIZ, JESÚS, et. al.** *Zonificación agroecológica de la Sierra Norte de Puebla*. Puebla : s.n., 2005. isbn 968-863-646-3.

**RUPÉREZ, CARMEN, et. al.** *The economic value of conjoint local management in water resources: Results from a contingent valuation in the Boquerón aquifer (Albacete, SE Spain)*. [En línea] 2015. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.05.028>.

**SÁNCHEZ, ELIANA.** *Valoración Ambiental Del Recurso Hídrico De La Parroquia De Cubijés, Cantón Riobamba, Provincia De Chimborazo*. [En línea] 2018.

**SENPLADES.** *Plan Nacional del Buen Vivir*. Quito- Ecuador : s.n., 2009.

**SILVA, FRANCISCO.** *Fertilidad De Suelos*. [En línea] 2001. <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/4922/1/216.1.pdf>.

**SILVA, S, & CORREA, F.** *Valoración Económica Del Suelo Y Gestión Ambiental: Aplicación En Empresas Floricultoras Colombianas*. *scielo*. [En línea] 12 de Abril de 2010. [Citado el: 21 de Septiembre de 2019.] <http://www.scielo.org.co/pdf/rfce/v18n1/v18n1a15.pdf>.

**SOCARRÁS, ANA, et.al.** *Fauna Del Suelo*. [aut. libro] Carlos Mancina Y Daryl Cruz. *Diversidad Biologica De Cuba: Metodos De Inventario, Monitoreo Y Colecciones Biológicas*. La Habana : AMA, 2017.

**TOMASI, DANIEL.** *Valoracion Economica Del Ambiente*. *Valoracion Economica Del Ambiente*. [En línea] 26 de Enero de 2018.

**USDA.** *Guía para la Evaluación de la Calidad y Salud del Suelo*. [En línea] Agosto de 1999.

**VALENCIA .** *Buenas Prácticas: Pago Por Servicios Ambientales En El Chaco*. *Buenas Prácticas: Pago Por Servicios Ambientales En El Chaco*. [En línea] 2006. <http://www.fao.org/climatechange/29022-09db747fa85153c7040558ae137aec27d.pdf>.

**VASQUEZ, CESAR, et. al.** *Valoracion economica de los bienes y servicios ambientales en zonas con influencia petrolera en Tabasco*. *Researchgate*. [En línea] 2011. [https://www.researchgate.net/publication/293937401\\_Valoracion\\_Economica\\_de\\_los\\_Bienes\\_y\\_Servicios\\_Ambientales\\_en\\_Zonas\\_con\\_Influencia\\_Petrolera\\_en\\_Tabasco](https://www.researchgate.net/publication/293937401_Valoracion_Economica_de_los_Bienes_y_Servicios_Ambientales_en_Zonas_con_Influencia_Petrolera_en_Tabasco).

**VÁSQUEZ, José, et. al.** *Respiración del suelo según su uso y su relación con algunas formas de carbono en el Departamento del Magdalena, Colombia.* [En línea] Diciembre de 2013. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-33612013000300004](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612013000300004). ISSN 1316-3361.

**VIVAS, CRISTIAN.** *Estudio De La Mesofauna Edáfica En La Microcuenca Del Río Jubalyacu, Parroquia Achupallas, Cantón Alausí, Provincia De Chimborazo.* [En línea] 2015. <http://dspace.esoch.edu.ec/bitstream/123456789/3952/1/33T0141%20.pdf>.

## ANEXOS

### Anexo A: Encuesta

**Escuela Superior Politécnica de Chimborazo  
Facultad de Ciencias  
Escuela de Ciencias  
Químicas Ingeniería en Biotecnología Ambiental**

**ENCUESTA GUIADA PARA EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN TITULADO:  
“VALORACIÓN ECONOMICA AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO DE LA  
PARROQUIA CUBIJIES, CANTÓN RIOBAMBA”**

#### OBJETIVO:

La presente encuesta está encaminada a la obtención de información referida al recurso suelo en su parroquia.

#### INSTRUCCIONES:

- Lea detenidamente las preguntas.
- Marque con una (X), la respuesta de su elección.
- Conteste con sinceridad.

#### Datos:

##### 1. Género:

Femenino    Masculino

--	--

##### 2. ¿Ud. se considera?

Indígena	
Mestizo	
Blanco	
Afro ecuatoriano	

Otro, ¿cuál?:

##### 3. Edad:

(18 a 29 años)	
(30 a 45 años)	
(46 a 60 años)	
61 a en Adelante	

##### 4. Estado civil:

<b>Soltero</b>	
<b>Casado</b>	
<b>Unión de hecho</b>	
<b>Divorciado</b>	
<b>Viudo</b>	

**5. Ocupación:**

Agricultura	
Ganadería	
Comercio	
Minería Artesanal	
Sector público	
Sector privado	
Otro, ¿cuál?	

**6. Nivel de instrucción:**

Primaria	
Secundaria	
Tercer Nivel	
Cuarto Nivel	
Ninguna	

**7. Qué importancia le asignaría Ud. a la conservación de los suelos:**

Muy importante		Importante		Poco importante		No es importante	
----------------	--	------------	--	-----------------	--	------------------	--

**8. Ud. cree que el suelo podría degradarse si no se la cuida?**

SI NO

--	--

**9. Ingresos económicos mensuales familiares (\$):** \_\_\_\_\_

**10. Cuánto gasta mensualmente en servicios básicos (\$):** \_\_\_\_\_

**11. Número de integrantes de la familia:** \_\_\_\_\_

**12. beneficio considera Ud. que brinda el recurso suelo de su parroquia con el pasar del tiempo.**

Alimentación humana (frutos, cereales, leguminosas, hortalizas, etc.)	
Alimento de animales (hierba, pasto, alfalfa etc.)	
Madera para construcción	
Plantas medicinales	

**13. Usted estaría dispuesto a pagar un valor mensual por la conservación y protección del suelo.**

SI NO

--	--

**14. ¿Qué valor Ud. estaría dispuesto a pagar mensual para la conservación del recurso suelo en su parroquia?**

0,01 USD	-0,25	0,26 USD	-0,50	0,51 USD	- 0,75	0,76 USD	- \$1	Otro valor: ¿Cuánto?	

**15. ¿Cuál sería el motivo por el cual no estaría dispuesto a pagar mensualmente para la conservación de los bosques? (Puede escoger más de una opción)**

a) No tiene recursos económicos suficientes para colaborar	
b) No confía en el buen uso de su dinero	
c) No le interesa	
d) El pago es responsabilidad del Gobierno	
Otro, ¿cuál?	

**16. ¿Qué organización considera Ud. que debería administrar los recursos económicos destinados a la conservación de los bosques?**

Ministerio del Ambiente	
Consejo Provincial	
Alcaldía de Riobamba	
GAD Parroquial	
Otros	

**17. Según su opinión indique la importancia de estos beneficios, calificando del 1 al 10. (Siendo 1 el menos importante y 10 el más importante. En caso de que usted no entienda deje en blanco.)**

	Servicios Ecosistémicos	Nivel de Importancia (1 a 10)
SERVICIO DE PROVICIONAMIENTO	Alimentos (frutos, vegetales, hortalizas, etc.)	
	Agua para consumo humano	
SERVICIO DE REGULACION	Uso de abonos orgánicos	
	Aplicación de agroquímicos en cultivos	
	Desgaste del suelo	
	Calidad del agua de riego	
SERVICIO DE SOPORTE	Producción agrícola, ganadera y bosques	
	Pastizales	
SERVICIO CULTURAL	Paisaje	
	Práctica de deportes y recreación	

## **Anexo B: Procedimiento**

- El muestreo del suelo puede efectuarse en cualquier época del año. Únicamente se deberá tener la precaución de no tomar las muestras hasta que haya transcurrido un mes desde la última aplicación superficial de fertilizantes.
- Para el muestreo, limpiar la superficie del suelo a ser muestreado; en cada área no mayor a 5 hectáreas (unidad de muestreo) tomar de 20 a 25 submuestras, efectuando un recorrido en zig-zag (Anexo D) que abarque todo el terreno.
- Cavar un hoyo de la profundidad adecuada de acuerdo a lo indicado en el Anexo E, con las paredes inclinadas (corte en D) (Anexo E).
- De una de las paredes del hoyo, sacar una tajada de suelo de 5 cm de grosor.
- Con un cuchillo eliminar los extremos laterales del bloque de suelo, dejando una tajada de 5 cm de ancho.
- Depositar las submuestras en un balde plástico y homogenizar.
- Esparcir las submuestras sobre una lona en una superficie nivelada y limpia para realizar el proceso de cuarteo (Anexo F) hasta recolectar alrededor de 1 kilogramo de muestra representativa.
- Las muestras recolectadas se introducirán en fundas plásticas totalmente herméticas para su envío con el fin de evitar la pérdida de humedad. El tiempo transcurrido entre la recolección de la muestra y el envío al laboratorio no deberá superar los 15 días.
- La muestra deberá enviarse correctamente etiquetada con la siguiente información:
  - Fecha de toma de muestra
  - Responsable de la toma muestra
  - Número o nombre del lote al que pertenece la misma
  - Localización: provincia, cantón, parroquia
  - Nombre del cliente, propietario de la muestra, dirección y correo electrónico.
  - Último cultivo
  - Próximo cultivo
  - Tipo de fertilización
  - Edad del cultivo
  - Georeferenciación (si es factible determinar)

### **NOTA:**

- Es recomendable elaborar un croquis para identificar el origen de cada muestra compuesta.
- La toma de muestra para el parámetro de densidad aparente, debe realizarse en suelo sin disturbar, con un cilindro con altura y diámetro uniforme

## **Anexo C:** Factores que determinan el área a muestrear

- **Uniformidad del suelo**

Los suelos a muestrearse deben agruparse por su similitud en propiedades físicas como textura, estructura, color y topografía. Se debe también agrupar los suelos por vegetación y manejo.

- **Cultivos previos**

Es necesario tomar en cuenta el cultivo previo para determinar el área de muestreo. Si un área tiene características similares de suelo, pero tuvo dos diferentes cultivos, es necesario separarlas en dos áreas de muestreo.

- **Fertilización y enmienda**

El manejo diferencial de lotes (aún si son homogéneos) obliga a separar las áreas con diferente manejo (por ejemplo encalado y no encalado). Se debe tomar muestras de suelos en cada una de ellas en forma individual.

- **Tamaño del área a muestrear**

Existe gran discrepancia en el tamaño del área homogénea que se debe muestrear, pero en términos generales se ha establecido que un área homogénea no debe de sobrepasar las 10 hectáreas.

- **Número de submuestras por muestra**

Generalmente se considera que se debe tomar como mínimo 20 submuestras por muestra compuesta. Estas submuestras se juntan y se mezclan muy bien para formar la muestra compuesta. Si la labor se ejecuta de esta forma podemos confiar que la muestra compuesta representa el área a muestrear.

- **Profundidad de muestreo en cultivos anuales**

En los cultivos anuales, la profundidad del muestreo aconsejada es de 0 a 20 cm, lo que coincide con la profundidad de la capa arable o el volumen de suelo donde predominan la mayoría de las raíces. Además, es a esta profundidad donde se colocan los fertilizantes y enmiendas o se incorporan los residuos de cosecha y donde ocurren con mayor frecuencia cambios en las características químicas del suelo.

- **Profundidad de muestreo en praderas establecidas**

En el caso de pasturas establecidas, la profundidad de muestreo es de 0 a 10 cm, debido a que las raíces se concentran en esta área. Adicionalmente, es en esta sección donde existe

una mayor concentración residual de los fertilizantes, ya que la mayoría de las aplicaciones de los fertilizantes se hacen al voleo.

- **Profundidad de muestreo en cultivos perennes**

La principal zona de muestreo es de 0 a 20 cm, pero además es conveniente muestrear el subsuelo entre 20 y 40 cm, ya que las raíces de los cultivos perennes pueden explorar estratos inferiores. Por otra parte, debido a que el manejo de la fertilización en cultivos perennes se efectúa en bandas, es recomendable tomar muestras en la banda de fertilización.

- **Frecuencia del muestreo**

La frecuencia del muestreo depende del tipo de manejo del suelo, la aplicación de fertilizantes y enmiendas y del mismo cultivo. En cultivos anuales, lo ideal sería hacerlo cada año pero se recomienda normalmente analizar el suelo cada tres años.

- **Época de muestreo en cultivos anuales**

El muestreo debe ejecutarse antes de la siembra.

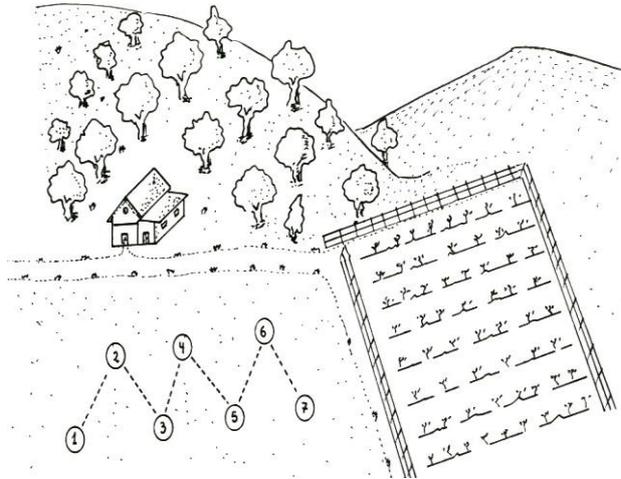
- **Época de muestreo en cultivos perennes**

El muestreo en cultivos perennes debe hacerse después de períodos de cosecha y antes de que se efectúen las aplicaciones fraccionadas de fertilizantes.

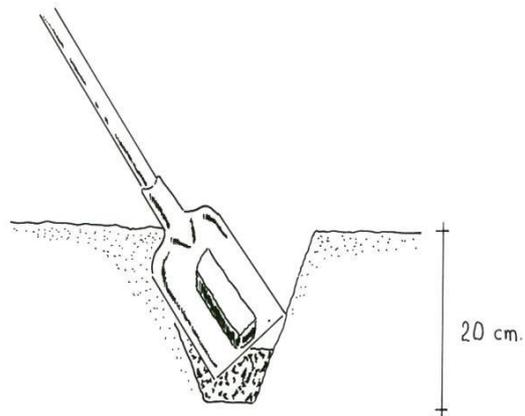
- **Muestreo para propósitos de investigación**

En experimentos con fertilizantes se toman muestras de cada parcela, al inicio y final del experimento (después de la cosecha)

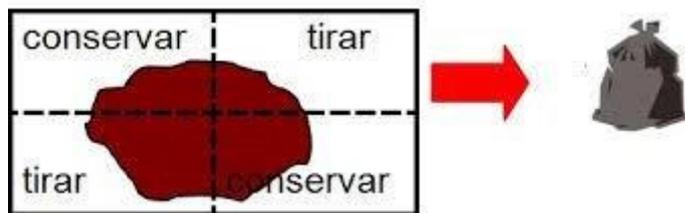
**Anexo D:** Procedimiento para la toma de muestras forma de zig-zag



**Anexo E:** Toma de muestras de suelo, corte en v



**Anexo F:** Proceso de cuarteo



**Anexo G: Muestreo para densidad aparente**



## **Anexo H:** Muestreo y cuantificación de macrofauna

Se recomienda muestrear un mínimo de 5 (preferiblemente 10) monolitos de suelo de 1 m<sup>2</sup> x 1 m<sup>2</sup>.

### PROCEDIMIENTO

1. Localizar puntos de muestreo a una distancia mínima de 5 m entre ellos, a lo largo de un transepto con origen al azar.
2. Remover rápidamente el suelo teniendo en cuenta si hay hojarasca, yerbas lo cual deberán ser removidas para mayor visibilidad.
3. Realizar cortes hacia abajo con una profundidad máximo de 20 cm con el azadón y remover la tierra de un lado hacia otro lado, cubriendo una área de 1 m<sup>2</sup>.
4. Realizar el barrido del suelo y contar los números de individuos y anotar en la libreta y tomar la fotografía respectiva.

## **Anexo I:** Cálculo de la respiración inducida por sustrato

A partir del método de respiración inducida por sustrato se determinó el nivel de actividad de los microorganismos. Cuando se trata de los organismos heterótrofos dicha actividad se refleja a partir de la generación de energía producto de la conversión del material orgánico, donde se tiene como resultado de este proceso la emisión de CO<sub>2</sub>. Para determinar la respiración se cuantificó el CO<sub>2</sub> que se libera de una muestra de suelo combinada con glucosa. El método implementado facilita la determinación de la respiración en los suelos para fines comparativos.

Los materiales que se ocuparon durante el proceso de laboratorio se detallan a continuación:

- Botellas SCHOTT de 250 ml
- Organza de imprenta
- Incubadora (30°C)
- Bureta de titulación.
- Agua destilada libre de CO<sub>2</sub> Hervir el agua destilada por 2 min y enfriar.
- Glucosa (sustrato)
- NaOH 1 M - 40 g NaOH en 1000 ml a.d.
- HCl 0,5 M - Solución valorada.
- BaCl<sub>2</sub> 1 M - 24,42 g BaCl<sub>2</sub> en 100 ml a.d.
- Fenolftaleína (indicador)

**Proceso de cálculo para la respiración inducida por sustrato** Con los materiales antes mencionados se desarrolló el siguiente procedimiento.

**Calibración y blancos.** Se prepararon 3 blancos base, los cuales no contenían muestras de suelo en una funda de organza.

**Pesaje de las muestras.** Se pesó 20 g de suelo y 0,2 g de glucosa en pedazos de papel aluminio.

**Preparación de las muestras.** Se mezcló de manera meticulosa la glucosa con con el suelo y colocar una pequeña suspensión bacteriana (*Pseudomana*) ; esta mezcla se puso en una funda de organza. En botellas de tipo SCHOTT se colocó 10 ml de NaOH, conjuntamente con la funda de organza y se realizó un sellado hermético.

**Incubación.** Las botellas fueron incubadas durante un periodo de tiempo de 48 horas a 30°C. Finalizado el tiempo las fundas fueron retiradas de la botella y se colocó 2 ml de BaCl<sub>2</sub> a la solución restante de cada una de las botellas y tres gotas de fenolftaleína.

**Determinación del CO<sub>2</sub>.** El NaOH que no reaccionó con el CO<sub>2</sub> es titulado a partir de HCl hasta que el color del indicador haya desaparecido.

- 1 ml HCl M equivale a 2,2 mg CO<sub>2</sub>
- 1 ml HCl 0,5 M equivale a 1,1 mg CO<sub>2</sub>

Con la siguiente ecuación se determinó el CO<sub>2</sub> generado por la muestra de suelo.

$$g CO_2 = (mmol NaOH - mmol HCl) * \left(\frac{PM CO_2}{1000 ml}\right)$$

**Donde:**

**PM** = Peso molecular

**Anexo J:** Resultados de la prueba de SPSS para las encuestas. Estadísticos Descriptivos.

**Frecuencias**

**Estadísticos**

integrantes

N Válido	325
Perdidos	0
Moda	1,00
Rango	2,00
Mínimo	1,00
Máximo	3,00

		integrantes			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1,00	168	51,7	51,7	51,7
	2,00	145	44,6	44,6	96,3
	3,00	12	3,7	3,7	100,0
	Total	325	100,0	100,0	

**Frecuencias**

**Estadísticos**

gasto

N Válido	325
Perdidos	0
Moda	1,00
Rango	2,00
Mínimo	1,00
Máximo	3,00

		gasto			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1,00	225	69,2	69,2	69,2
	2,00	80	24,6	24,6	93,8
	3,00	20	6,2	6,2	100,0
	Total	325	100,0	100,0	

**Frecuencias**

**Estadísticos**

SEXO

N Válido	325
Perdidos	0
Moda	1
Rango	1
Mínimo	1
Máximo	2

		SEXO			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	177	54,5	54,5	54,5
	2	148	45,5	45,5	100,0
	Total	325	100,0	100,0	

Frecuencias

Estadísticos		
ETNIA		
N Válido		322
Perdidos		3
Moda		2
Rango		3
Mínimo		1
Máximo		4

Frecuencias

Frecuencias

ETNIA					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	57	17,5	17,7	17,7
	2	263	80,9	81,7	99,4
	4	2	,6	,6	100,0
	Total	322	99,1	100,0	
Perdidos	Sistema	3	,9		
Total		325	100,0		

Estadísticos

RANGO_EDAD		
N Válido		325
Perdidos		0
Moda		2
Rango		3
Mínimo		1
Máximo		4

RANGO\_EDAD

RANGO_EDAD					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	111	34,2	34,2	34,2
	2	112	34,5	34,5	68,6
	3	57	17,5	17,5	86,2
	4	45	13,8	13,8	100,0
	Total	325	100,0	100,0	

ESTADO\_CIVIL

Estadísticos		
ESTADO_CIVIL		
N Válido		324
Perdidos		1
Moda		2
Rango		4
Mínimo		1
Máximo		5

ESTADO_CIVIL					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	93	28,6	28,7	28,7
	2	185	56,9	57,1	85,8
	3	24	7,4	7,4	93,2
	4	12	3,7	3,7	96,9
	5	10	3,1	3,1	100,0
	Total	324	99,7	100,0	
Perdidos	Sistema	1	,3		
Total		325	100,0		

Estadísticos			OCUPACION				
OCUPACION			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
N	Válido	325	Válido 1	147	45,2	45,2	45,2
	Perdidos	0	2	40	12,3	12,3	57,5
Moda		1	3	38	11,7	11,7	69,2
Rango		4	4	40	12,3	12,3	81,5
Mínimo		1	5	60	18,5	18,5	100,0
Máximo		5	Total	325	100,0	100,0	

Frecuencias

### Frecuencias

Estadísticos			NIVEL_INSTRUCCION				
NIVEL_INSTRUCCION			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
N	Válido	325	Válido 1	140	43,1	43,1	43,1
	Perdidos	0	2	125	38,5	38,5	81,5
Moda		1	3	53	16,3	16,3	97,8
Rango		4	4	2	,6	,6	98,5
Mínimo		1	5	5	1,5	1,5	100,0
Máximo		5	Total	325	100,0	100,0	

### Frecuencias

Estadísticos			IMPORTANCIA_CONS_SUEL				
IMPORTANCIA_CONS_SUEL			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
N	Válido	325	Válido 1	221	68,0	68,0	68,0
	Perdidos	0	2	98	30,2	30,2	98,2
Moda		1	3	3	,9	,9	99,1
Rango		3	4	3	,9	,9	100,0
Mínimo		1	Total	325	100,0	100,0	
Máximo		4					

**Frecuencias**

**Estadísticos**

CREE\_SUEL\_DEGR

N	Válido	325
	Perdidos	0
Moda		1
Rango		1
Mínimo		1
Máximo		2

**CREE\_SUEL\_DEGR**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	318	97,8	97,8	97,8
	2	7	2,2	2,2	100,0
	Total	325	100,0	100,0	

**Frecuencias**

**Estadísticos**

INGR\_MENS

N	Válido	325
	Perdidos	0
Media		406,27
Mediana		380,00
Desv. Desviación		273,485
Rango		1990
Mínimo		10
Máximo		2000

**Estadísticos**

GAST\_SERV\_BASIC

N	Válido	325
	Perdidos	0
Media		51,90
Mediana		45,00
Desv. Desviación		41,019
Rango		296
Mínimo		4
Máximo		300

**Frecuencias**

**NUMER\_INT\_FAM**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	6	1,8	1,9	1,9
	2	36	11,1	11,1	13,0
	3	44	13,5	13,6	26,6
	4	82	25,2	25,4	52,0
	5	79	24,3	24,5	76,5
	6	33	10,2	10,2	86,7
	7	18	5,5	5,6	92,3
	8	15	4,6	4,6	96,9
	9	8	2,5	2,5	99,4
	10	1	,3	,3	99,7
	12	1	,3	,3	100,0
	Total		323	99,4	100,0
Perdidos	Sistema	2	,6		
Total		325	100,0		

**Estadísticos**

NUMER\_INT\_FAM

N	Válido	323
	Perdidos	2
Moda		4
Rango		11
Mínimo		1
Máximo		12

**Frecuencias**

**Estadísticos**

Alimentación humana

N	Válido	255
	Perdidos	70
Moda		1
Rango		1
Mínimo		1
Máximo		2

Alimentación humana

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	254	78,2	99,6	99,6
	2	1	,3	,4	100,0
	Total	255	78,5	100,0	
Perdidos	Sistema	70	21,5		
Total		325	100,0		

Frecuencias

Estadísticos

Alimento animales

N	Válido	161
	Perdidos	164
Moda		2
Rango		0
Mínimo		2
Máximo		2

Alimento animales

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	2	161	49,5	100,0	100,0
Perdidos	Sistema	164	50,5		
Total		325	100,0		

Frecuencias

Estadísticos

Madera

N	Válido	23
	Perdidos	302
Moda		3
Rango		0
Mínimo		3
Máximo		3

Madera

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	3	23	7,1	100,0	100,0
Perdidos	Sistema	302	92,9		
Total		325	100,0		

Frecuencias

Estadísticos

Planta medicinal

N	Válido	51
	Perdidos	274
Moda		4
Rango		0
Mínimo		4
Máximo		4

Planta medicinal

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	4	51	15,7	100,0	100,0
Perdidos	Sistema	274	84,3		
Total		325	100,0		

Frecuencias

Estadísticos

EST\_DIS\_PAGAR

N	Válido	322
	Perdidos	3
Moda		1
Rango		1
Mínimo		1
Máximo		2

EST\_DIS\_PAGAR

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	232	71,4	72,0	72,0
	2	90	27,7	28,0	100,0
	Total	322	99,1	100,0	
Perdidos	Sistema	3	,9		
Total		325	100,0		

Frecuencias

Estadísticos

QUE\_VALOR

N	Válido	269
	Perdidos	56
Media		2,89
Mediana		3,00
Desv.		1,330
Desviación		
Rango		4
Mínimo		1
Máximo		5

Frecuencias

Estadísticos

No\_tiene\_recursos

N	Válido	84
	Perdidos	241
Moda		1
Rango		0
Mínimo		1
Máximo		1

No\_tiene\_recursos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	84	25,8	100,0	100,0
Perdidos	Sistema	241	74,2		
Total		325	100,0		

Frecuencias

Estadísticos

No_confia		
N	Válido	144
	Perdidos	181
Moda		2
Rango		0
Mínimo		2
Máximo		2

**Frecuencias**

**Estadísticos**

No_interesa		
N	Válido	8
	Perdidos	317
Moda		3
Rango		0
Mínimo		3
Máximo		3

**Frecuencias**

**Estadísticos**

pag_resp_gobierno		
N	Válido	111
	Perdidos	214
Moda		4
Rango		0
Mínimo		4
Máximo		4

**Frecuencias**

**Estadísticos**

Otro		
N	Válido	2
	Perdidos	323
Moda		5
Rango		0
Mínimo		5
Máximo		5

<b>No_confia</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	2	144	44,3	100,0	100,0
Perdidos	Sistema	181	55,7		
Total		325	100,0		

<b>No_interesa</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	3	8	2,5	100,0	100,0
Perdidos	Sistema	317	97,5		
Total		325	100,0		

<b>pag_resp_gobierno</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	4	111	34,2	100,0	100,0
Perdidos	Sistema	214	65,8		
Total		325	100,0		

<b>Otro</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	5	2	,6	100,0	100,0
Perdidos	Sistema	323	99,4		
Total		325	100,0		

**Frecuencias****Estadísticos**

QUE\_ORGAN

N Válido	317
Perdidos	8
Moda	1
Rango	4
Mínimo	1
Máximo	5

**QUE\_ORGAN**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	163	50,2	51,4	51,4
	2	18	5,5	5,7	57,1
	3	20	6,2	6,3	63,4
	4	112	34,5	35,3	98,7
	5	4	1,2	1,3	100,0
Total		317	97,5	100,0	
Perdidos	Sistema	8	2,5		
Total		325	100,0		

**Frecuencias****Estadísticos**

INGRESO

N Válido	325
Perdidos	0
Moda	1,00
Rango	2,00
Mínimo	1,00
Máximo	3,00

**INGRESO**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1,00	210	64,6	64,6	64,6
	2,00	105	32,3	32,3	96,9
	3,00	10	3,1	3,1	100,0
	Total	325	100,0	100,0	

**Frecuencias****Estadísticos**

gasto

N Válido	325
Perdidos	0
Moda	1,00
Rango	2,00
Mínimo	1,00
Máximo	3,00

**gasto**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1,00	225	69,2	69,2	69,2
	2,00	80	24,6	24,6	93,8
	3,00	20	6,2	6,2	100,0
	Total	325	100,0	100,0	

**Frecuencias****Estadísticos**

integrantes

N Válido	325
Perdidos	0
Moda	1,00
Rango	2,00
Mínimo	1,00
Máximo	3,00

integrantes

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1,00	168	51,7	51,7	51,7
	2,00	145	44,6	44,6	96,3
	3,00	12	3,7	3,7	100,0
	Total	325	100,0	100,0	

**Anexo K:** Significancia (p-valor) de los Servicios Ambientales en las variables sociodemográfica.

	Estadísticos de prueba <sup>a</sup>									
	Provisión	V2	Regulación	V4	V5	V6	Soporte	V8	Culturales	V10
U de Mann-Whitney	12883,000	13058,500	13077,000	11090,000	12553,000	12830,000	12695,500	12974,000	12367,500	12598,500
W de Wilcoxon	28636,000	28811,500	24103,000	22116,000	23579,000	23856,000	23721,500	24000,000	23393,500	23624,500
Z	-,370	-,118	-,041	-2,480	-,662	-,423	-,525	-,153	-1,100	-,602
Sig. asintótica (bilateral)	,711	,906	,967	,013	,508	,672	,600	,878	,271	,547

a. Variable de agrupación: SEXO

	Estadísticos de prueba <sup>a,b</sup>									
	Provisión	V2	Regulación	V4	V5	V6	Soporte	V8	Culturales	V10
Chi-cuadrado	2,275	7,518	24,409	1,276	1,776	,899	5,409	4,049	3,817	1,607
gl	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Sig. asintótica	,517	,057	,000	,735	,620	,826	,144	,256	,282	,658

a. Prueba de Kruskal Wallis, b. Variable de agrupación: RANGO\_EDAD

	Estadísticos de prueba <sup>a,b</sup>									
	Provisión	V2	Regulación	V4	V5	V6	Soporte	V8	Culturales	V10
Chi-cuadrado	,482	,526	2,869	1,923	,322	8,410	6,414	3,091	4,155	,393
gl	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sig. asintótica	,786	,769	,238	,382	,851	,015	,040	,213	,125	,822

a. Prueba de Kruskal Wallis, b. Variable de agrupación: ETNIA

	Estadísticos de prueba <sup>a,b</sup>									
	Provisión n	V2	Regulación n	V4	V5	V6	Soporte	V8	Culturales	V10
Chi-cuadrado	1,895	4,400	1,760	4,777	4,557	3,867	8,174	2,446	3,278	5,750
gl	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Sig. asintótica	,755	,355	,780	,311	,336	,424	,085	,654	,512	,219

a. Prueba de Kruskal Wallis, b. Variable de agrupación: ESTADO\_CIVIL

	Estadísticos de prueba <sup>a,b</sup>									
	Provisión	V2	Regulación	V4	V5	V6	Soporte	V8	Culturales	V10
Chi-cuadrado	2,824	11,015	8,554	7,167	8,406	7,648	12,043	3,807	4,293	,424
gl	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Sig. asintótica	,588	,026	,073	,127	,078	,105	,017	,433	,368	,980

a. Prueba de Kruskal Wallis, b. Variable de agrupación: NIVEL\_INSTRUCCION

**Estadísticos de prueba<sup>a,b</sup>**

	Provisión	V2	Regulación	V4	V5	V6	Soporte	V8	Culturales	V10
H de Kruskal-Wallis	9,568	3,985	3,777	5,139	5,690	7,452	2,564	,507	5,094	2,002
gl	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Sig. asintótica	,048	,408	,437	,273	,224	,114	,633	,973	,278	,735

a. Prueba de Kruskal Wallis, b. Variable de agrupación: OCUPACION

**Anexo L: Test de normalidad para los servicios ecosistemáticos**

**Resumen de procesamiento de casos**

COMUNIDAD		Casos					
		Válido		Perdidos		Total	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Provisión	El Socor	200	100,0%	0	0,0%	200	100,0%
	Porlón	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%
	San Clem	109	100,0%	0	0,0%	109	100,0%

**Descriptivo**

COMUNIDAD			Estadístico	Desv. Error	
Provisión	El Socor	Media	9,64	,057	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior Límite superior	9,52 9,75	
		Media recortada al 5%		9,75	
		Mínimo		5	
		Máximo		10	
	Porlón	Media		9,50	,303
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior Límite superior	8,85 10,15	
		Media recortada al 5%		9,67	
		Mínimo		6	
		Máximo		10	
	San Clem	Media		9,83	,043
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior Límite superior	9,74 9,91	
		Media recortada al 5%		9,89	
		Mediana		10,00	
		Mínimo		8	
		Máximo		10	
V2	El Socor	Media		9,91	,024
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior Límite superior	9,86 9,95	
		Media recortada al 5%		9,97	
		Mediana		10,00	
		Mínimo		8	
		Máximo		10	
	Porlón	Media		9,94	,063
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior Límite superior	9,80 10,07	
		Media recortada al 5%		9,99	
		Mediana		10,00	
		Mínimo		9	
		Máximo		10	
	San Clem	Media		9,92	,083
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior Límite superior	9,75 10,08	
		Media recortada al 5%		10,00	
		Mediana		10,00	
		Mínimo		1	

		Máximo		10	
Regulación	El Socor	Media		9,49	,099
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	9,29	
			Límite superior	9,68	
		Media recortada al 5%		9,74	
		Mediana		10,00	
		Mínimo		2	
		Máximo		10	
	Porlón	Media		9,38	,221
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	8,90	
			Límite superior	9,85	
		Media recortada al 5%		9,47	
		Mediana		10,00	
		Mínimo		7	
		Máximo		10	
San Clem	Media		9,95	,033	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	9,89		
		Límite superior	10,02		
	Media recortada al 5%		10,00		
	Mediana		10,00		
	Mínimo		7		
	Máximo		10		
V4	El Socor	Media		3,11	,164
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2,78	
			Límite superior	3,43	
		Media recortada al 5%		2,92	
		Mediana		2,00	
		Mínimo		1	
		Máximo		10	
	Porlón	Media		4,13	,718
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2,59	
			Límite superior	5,66	
		Media recortada al 5%		4,14	
		Mediana		5,00	
		Mínimo		0	
		Máximo		8	
	San Clem	Media		2,47	,181
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2,11	
			Límite superior	2,83	
		Media recortada al 5%		2,25	
		Mediana		2,00	

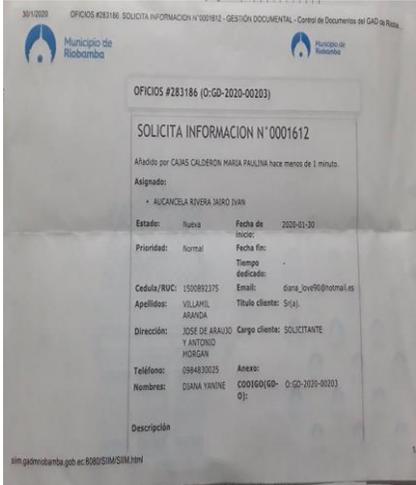
		Mínimo		1	
		Máximo		10	
V5	El Socor	Media		6,20	,148
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,91	
			Límite superior	6,49	
		Media recortada al 5%		6,21	
		Mediana		7,00	
		Mínimo		1	
		Máximo		10	
	Porlón	Media		6,69	,952
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	4,66	
			Límite superior	8,72	
		Media recortada al 5%		6,88	
		Mediana		8,50	
		Mínimo		0	
		Máximo		10	
San Clem	Media		5,75	,145	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,46		
		Límite superior	6,04		
	Media recortada al 5%		5,75		
	Mediana		6,00		
	Mínimo		3		
	Máximo		10		
V6	El Socor	Media		9,63	,076
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	9,48	
			Límite superior	9,77	
		Media recortada al 5%		9,83	
		Mediana		10,00	
		Mínimo		3	
		Máximo		10	
	Porlón	Media		9,25	,250
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	8,72	
			Límite superior	9,78	
		Media recortada al 5%		9,33	
		Mediana		10,00	
		Mínimo		7	
		Máximo		10	
San Clem	Media		9,50	,071	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	9,36		
		Límite superior	9,65		
	Media recortada al 5%		9,56		

		Mediana		10,00	
		Mínimo		8	
		Máximo		10	
Soporte	El Socor	Media		8,86	,115
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	8,63	
			Límite superior	9,08	
		Media recortada al 5%		9,07	
		Mediana		10,00	
		Mínimo		1	
		Máximo		10	
	Porlón	Media		9,31	,218
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	8,85	
			Límite superior	9,78	
		Media recortada al 5%		9,35	
		Mediana		10,00	
		Mínimo		8	
		Máximo		10	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	9,22	
			Límite superior	9,57	
		Media recortada al 5%		9,49	
		Mediana		10,00	
Mínimo		4			
Máximo		10			
V8	El Socor	Media		7,80	,107
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	7,59	
			Límite superior	8,01	
		Media recortada al 5%		7,89	
		Mediana		8,00	
		Mínimo		2	
		Máximo		10	
	Porlón	Media		8,69	,270
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	8,11	
			Límite superior	9,26	
		Media recortada al 5%		8,71	
		Mediana		9,00	
		Mínimo		7	
		Máximo		10	
	San Clem	Media		8,21	,099
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	8,01	
			Límite superior	8,41	
		Media recortada al 5%		8,18	

		Mediana		8,00	
		Mínimo		7	
		Máximo		10	
Culturales	El Socor	Media		9,23	,095
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	9,04	
			Límite superior	9,42	
		Media recortada al 5%		9,41	
		Mediana		10,00	
		Mínimo		2	
		Máximo		10	
	Porlón	Media		9,56	,203
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	9,13	
			Límite superior	10,00	
		Media recortada al 5%		9,63	
		Mínimo		8	
		Máximo		10	
	San Clem	Media		9,72	,071
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	9,58	
Límite superior			9,87		
Media recortada al 5%			9,86		
Mediana			10,00		
Mínimo			7		
Máximo			10		
V10	El Socor	Media		6,20	,223
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,76	
			Límite superior	6,64	
		Media recortada al 5%		6,28	
		Mediana		7,00	
		Mínimo		1	
		Máximo		10	
	Porlón	Media		7,44	,677
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,99	
			Límite superior	8,88	
		Media recortada al 5%		7,60	
		Mediana		8,50	
		Mínimo		2	
	Máximo		10		
	San Clem	Media		5,79	,316
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	5,16		
		Límite superior	6,41		
Media recortada al 5%			5,82		

Mediana	5,00
Mínimo	1
Máximo	10

## Anexo M: Fotografías

							
<p><b>NOTAS:</b></p>	<p><b>TRABAJO DE TITULACIÓN TIPO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN “VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO EN LA PARROQUIA CUBIJÍES, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”</b></p>	<p><b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE CIENCIAS ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS ING. EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL</b></p>	<p><b>ELABORADO POR:</b> Diana Villamil</p>				
<p>a. Levantamiento de información de la parroquia Cubijíes. b. Levantamiento de la información en el MAG y entrevista con el técnico c. Obtención de información del GADM-R</p>			<table border="1"> <thead> <tr> <th>LÁMINA</th> <th>ESCALA</th> <th>FECHA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1:10</td> <td>2020/02/15</td> </tr> </tbody> </table>	LÁMINA	ESCALA	FECHA	1
LÁMINA	ESCALA	FECHA					
1	1:10	2020/02/15					



<b>NOTAS:</b>	TRABAJO DE TITULACIÓN TIPO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN <b>“VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO EN LA PARROQUIA CUBIJÍES, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”</b>	<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS</b> <b>ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS</b> <b>ING. EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL</b>	ELABORADO POR: Diana Villamil		
d. Aplicación de encuestas a los pobladores.			<b>LÁMINA</b>	<b>ESCALA</b>	<b>FECHA</b>
			2	1:10	2020/02/15



**NOTAS:**

- e. Muestreo de suelos en Bosque.
- f. Muestreo de suelos en Cultivo.
- g. Muestreo de suelos en Pasto.
- h. Muestreo in situ.

TRABAJO DE TITULACIÓN  
 TIPO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
 “VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO EN LA PARROQUIA CUBIJÍES, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
 FACULTAD DE CIENCIAS  
 ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 ING. EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

ELABORADO POR:  
 Diana Villamil

LÁMINA	ESCALA	FECHA
3	1:10	2020/02/15



**NOTAS:**

- i. Muestreo de macrofauna de suelo en cultivo
- j. Muestreo de macrofauna de suelo en pasto
- k. Muestreo de macrofauna de suelo en bosque

TRABAJO DE TITULACIÓN  
 TIPO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
 “VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO EN LA PARROQUIA CUBIJÍES, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
 FACULTAD DE CIENCIAS  
 ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 ING. EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

ELABORADO POR:  
 Diana Villamil

LÁMINA	ESCALA	FECHA
4	1:10	2020/02/15



**NOTAS:**

1. Preparación de muestras para realizar los análisis de respiración edáfica de suelos de cultivo, pasto y bosque.

**TRABAJO DE TITULACIÓN  
TIPO: PROYECTO DE  
INVESTIGACIÓN  
“VALORACIÓN ECONÓMICA  
AMBIENTAL DEL RECURSO  
SUELO EN LA PARROQUIA  
CUBIJÉS, CANTÓN RIOBAMBA,  
PROVINCIA DE CHIMBORAZO”**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA  
DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ING. EN BIOTECNOLOGÍA  
AMBIENTAL**

ELABORADO POR:  
Diana Villamil

LÁMINA	ESCALA	FECHA
5	1:10	2020/02/15

## Anexo N: Resultados de los análisis Físicos - Químicos del suelo de la parroquia de Cubijíes.

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO	<b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 023828860 Ext. 2080	PGT/SFA/09-FOO
	INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO	Rev. 5
		Hoja 1 de 2

Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación N° SAE-LEN-16-006

Informe N°: LN-SFA-E19-11  
 Fecha emisión Informe: 08/08/2019

### DATOS DEL CLIENTE

**Persona o Empresa solicitante<sup>1</sup>:** Diana Yanine Villamil Aranda  
**Dirección<sup>1</sup>:** José de Araujo y Antonio Morgan  
**Provincia<sup>1</sup>:** Chimborazo  
**Cantón<sup>1</sup>:** Riobamba  
**Teléfono<sup>1</sup>:** 0984830025  
**Correo Electrónico<sup>1</sup>:** diana\_love90@hotmail.es  
**N° Orden de Trabajo:** 06-2019-099  
**N° Factura/Documento:** 010-001-0275

### DATOS DE LA MUESTRA:

**Tipo de muestra<sup>1</sup>:** Suelo  
**Conservación de la muestra:** Lugar fresco y seco  
**Cultivo<sup>1</sup>:** ----  
**Provincia<sup>1</sup>:** Chimborazo  
**Cantón<sup>1</sup>:** Riobamba  
**Parroquia<sup>1</sup>:** Cubijíes  
**Muestreado por<sup>1</sup>:** Diana Villamil  
**Fecha de muestreo<sup>1</sup>:** 24-07-2019  
**Fecha de recepción de la muestra:** 26-07-2019  
**Coordenadas<sup>1</sup>:** X: 765797  
 Y: 9816127  
**Altitud:** ----  
**Fecha de inicio de análisis:** 26-07-2019  
**Fecha de finalización de análisis:** 08-08-2019

### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA <sup>1</sup>	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-19-1323	M1	pH a 25 °C	Electrométrico PEE/SFA/06 EPA 9045D	---	7,56
		Materia Orgánica*	Volumétrico PEE/SFA/09	%	2,66
		Nitrógeno*	Volumétrico PEE/SFA/09	%	0,13
		Fósforo*	Colorimétrico PEE/SFA/11	mg/kg	147,4
		Potasio*	Absorción Atómica PEE/SFA/12	cmol/kg	0,51
		Arena*	Bouyoucos PEE/SFA/20	%	64
		Limo*	Bouyoucos PEE/SFA/20	%	28
		Arcilla*	Bouyoucos PEE/SFA/20	%	8
		Clase Textural*	Cálculo PEE/SFA/20	---	Franco Arenoso

**Analizado por:** Daniel Bedoya, Katty Pastás

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

<sup>1</sup> Datos suministrados por el cliente: el laboratorio no se responsabiliza por esta información.

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO	<b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 023828860 Ext. 2080	PGT/SFA/09-FO01
	INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO	Rev. 5
		Hoja 1 de 2

Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación N° SAE-LEN-16-006

Informe N°: LN-SFA-E19-1147  
 Fecha emisión Informe: 08/08/2019

### DATOS DEL CLIENTE

**Persona o Empresa solicitante<sup>1</sup>:** Diana Yanine Villamil Aranda  
**Dirección<sup>1</sup>:** José de Araujo y Antonio Morgan  
**Provincia<sup>1</sup>:** Chimborazo  
**Cantón<sup>1</sup>:** Riobamba  
**Teléfono<sup>1</sup>:** 0984830025  
**Correo Electrónico<sup>1</sup>:** diana\_love90@hotmail.es  
**N° Orden de Trabajo:** 06-2019-099  
**N° Factura/Documento:** 010-001-0275

### DATOS DE LA MUESTRA:

**Tipo de muestra<sup>1</sup>:** Suelo  
**Conservación de la muestra:** Lugar fresco y seco  
**Cultivo<sup>1</sup>:** ----  
**Provincia<sup>1</sup>:** Chimborazo  
**Cantón<sup>1</sup>:** Riobamba  
**Parroquia<sup>1</sup>:** Cubijíes  
**Muestreado por<sup>1</sup>:** Diana Villamil  
**Fecha de muestreo<sup>1</sup>:** 24-07-2019  
**Fecha de recepción de la muestra:** 26-07-2019  
**Coordenadas<sup>1</sup>:** X: 766769  
 Y: 9817846  
**Altitud:** ----  
**Fecha de inicio de análisis:** 26-07-2019  
**Fecha de finalización de análisis:** 08-08-2019

### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA <sup>1</sup>	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-19-1324	M2	pH a 25 °C	Electrométrico PEE/SFA/06 EPA 9045D	---	8,49
		Materia Orgánica*	Volumétrico PEE/SFA/09	%	0,54
		Nitrógeno*	Volumétrico PEE/SFA/09	%	0,03
		Fósforo*	Colorimétrico PEE/SFA/11	mg/kg	26,3
		Potasio*	Absorción Atómica PEE/SFA/12	cmol/kg	1,14
		Arena*	Bouyoucos PEE/SFA/20	%	66
		Limo*	Bouyoucos PEE/SFA/20	%	24
		Arcilla*	Bouyoucos PEE/SFA/20	%	10
		Clase Textural*	Cálculo PEE/SFA/20	---	Franco Arenoso

**Analizado por:** Daniel Bedoya, Katty Pastás

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

<sup>1</sup> Datos suministrados por el cliente: el laboratorio no se responsabiliza por esta información.

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO	<b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 023828860 Ext. 2080	<b>PGT/SFA/09-FO01</b>  <b>Rev. 5</b>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO</b>	<b>Hoja 1 de 2</b>

Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación N° SAE-LEN-16-006

Informe N°: LN-SFA-E19-1148  
 Fecha emisión Informe: 08/08/2019

**DATOS DEL CLIENTE**

**Persona o Empresa solicitante**<sup>1</sup>: Diana Yanine Villamil Aranda  
**Dirección**<sup>1</sup>: José de Araujo y Antonio Morgan  
**Provincia**<sup>1</sup>: Chimborazo      **Cantón**<sup>1</sup>: Riobamba  
**Teléfono**<sup>1</sup>: 0984830025  
**Correo Electrónico**<sup>1</sup>: diana\_love90@hotmail.es  
**N° Orden de Trabajo**: 06-2019-099  
**N° Factura/Documento**: 010-001-0275

**DATOS DE LA MUESTRA:**

<b>Tipo de muestra</b> <sup>1</sup> : Suelo	<b>Conservación de la muestra</b> : Lugar fresco y seco
<b>Cultivo</b> <sup>1</sup> : ----	
<b>Provincia</b> <sup>1</sup> : Chimborazo	<b>Coordenadas</b> <sup>1</sup> : X: 766000
<b>Cantón</b> <sup>1</sup> : Riobamba	Y: 9817066
<b>Parroquia</b> <sup>1</sup> : Cubijies	<b>Altitud</b> <sup>1</sup> : ----
<b>Muestreado por</b> <sup>1</sup> : Diana Villamil	
<b>Fecha de muestreo</b> <sup>1</sup> : 24-07-2019	<b>Fecha de inicio de análisis</b> : 26-07-2019
<b>Fecha de recepción de la muestra</b> : 26-07-2019	<b>Fecha de finalización de análisis</b> : 08-08-2019

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS**

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA <sup>1</sup>	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-19-1325	M3	pH a 25 °C	Electrométrico PEE/SFA/06 EPA 9045D	---	6,73
		Materia Orgánica*	Volumétrico PEE/SFA/09	%	0,99
		Nitrógeno*	Volumétrico PEE/SFA/09	%	0,05
		Fósforo*	Colorimétrico PEE/SFA/11	mg/kg	10,4
		Potasio*	Absorción Atómica PEE/SFA/12	cmol/kg	0,47
		Arena*	Bouyoucos PEE/SFA/20	%	70
		Limo*	Bouyoucos PEE/SFA/20	%	20
		Arcilla*	Bouyoucos PEE/SFA/20	%	10
		Clase Textural*	Cálculo PEE/SFA/20	---	Franco Arenoso

Analizado por: Daniel Bedoya, Katty Pastás

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

<sup>1</sup> Datos suministrados por el cliente: el laboratorio no se responsabiliza por esta información.

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO	<b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 023828860 Ext. 2080	<b>PGT/SFA/09-FO01</b>  <b>Rev. 5</b>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO</b>	<b>Hoja 1 de 2</b>

Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación N° SAE-LEN-16-006

Informe N°: LN-SFA-E19-1149  
 Fecha emisión Informe: 08/08/2019

**DATOS DEL CLIENTE**

**Persona o Empresa solicitante**<sup>1</sup>: Diana Yanine Villamil Aranda  
**Dirección**<sup>1</sup>: José de Araujo y Antonio Morgan  
**Provincia**<sup>1</sup>: Chimborazo      **Cantón**<sup>1</sup>: Riobamba  
**Teléfono**<sup>1</sup>: 0984830025  
**Correo Electrónico**<sup>1</sup>: diana\_love90@hotmail.es  
**N° Orden de Trabajo**: 06-2019-099  
**N° Factura/Documento**: 010-001-0275

**DATOS DE LA MUESTRA:**

<b>Tipo de muestra</b> <sup>1</sup> : Suelo	<b>Conservación de la muestra</b> : Lugar fresco y seco
<b>Cultivo</b> <sup>1</sup> : ----	
<b>Provincia</b> <sup>1</sup> : Chimborazo	<b>Coordenadas</b> <sup>1</sup> : X: 765780
<b>Cantón</b> <sup>1</sup> : Riobamba	Y: 9816027
<b>Parroquia</b> <sup>1</sup> : Cubijies	<b>Altitud</b> <sup>1</sup> : ----
<b>Muestreado por</b> <sup>1</sup> : Diana Villamil	
<b>Fecha de muestreo</b> <sup>1</sup> : 24-07-2019	<b>Fecha de inicio de análisis</b> : 26-07-2019
<b>Fecha de recepción de la muestra</b> : 26-07-2019	<b>Fecha de finalización de análisis</b> : 08-08-2019

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS**

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA <sup>1</sup>	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-19-1326	M4	pH a 25 °C	Electrométrico PEE/SFA/06 EPA 9045D	---	7,32
		Materia Orgánica*	Volumétrico PEE/SFA/09	%	0,59
		Nitrógeno*	Volumétrico PEE/SFA/09	%	0,03
		Fósforo*	Colorimétrico PEE/SFA/11	mg/kg	6,5
		Potasio*	Absorción Atómica PEE/SFA/12	cmol/kg	0,56
		Arena*	Bouyoucos PEE/SFA/20	%	72
		Limo*	Bouyoucos PEE/SFA/20	%	20
		Arcilla*	Bouyoucos PEE/SFA/20	%	8
		Clase Textural*	Cálculo PEE/SFA/20	---	Franco Arenoso

Analizado por: Daniel Bedoya, Katty Pastás

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

<sup>1</sup> Datos suministrados por el cliente: el laboratorio no se responsabiliza por esta información.

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO	<b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 023828860 Ext. 2080	<b>PGT/SFA/09-FO01</b>  <b>Rev. 5</b>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO</b>	<b>Hoja 1 de 2</b>

Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación N° SAE-LEN-16-006

Informe N°: LN-SFA-E19-1150  
 Fecha emisión Informe: 08/08/2019

#### DATOS DEL CLIENTE

**Persona o Empresa solicitante<sup>1</sup>:** Diana Yanine Villamil Aranda  
**Dirección<sup>1</sup>:** José de Araujo y Antonio Morgan  
**Provincia<sup>1</sup>:** Chimborazo  
**Cantón<sup>1</sup>:** Riobamba  
**Teléfono<sup>1</sup>:** 0984830025  
**Correo Electrónico<sup>1</sup>:** diana\_love90@hotmail.es  
**N° Orden de Trabajo:** 06-2019-099  
**N° Factura/Documento:** 010-001-0275

#### DATOS DE LA MUESTRA:

<b>Tipo de muestra<sup>1</sup>:</b> Suelo	<b>Conservación de la muestra:</b> Lugar fresco y seco	
<b>Cultivo<sup>1</sup>:</b> ----		
<b>Provincia<sup>1</sup>:</b> Chimborazo	<b>Coordenadas<sup>1</sup>:</b>	<b>X:</b> 757398
<b>Cantón<sup>1</sup>:</b> Riobamba		<b>Y:</b> 9816612
<b>Parroquia<sup>1</sup>:</b> Cubijes		<b>Altitud:</b> ----
<b>Muestreado por<sup>1</sup>:</b> Diana Villamil		
<b>Fecha de muestreo<sup>1</sup>:</b> 24-07-2019	<b>Fecha de inicio de análisis:</b> 26-07-2019	
<b>Fecha de recepción de la muestra:</b> 26-07-2019	<b>Fecha de finalización de análisis:</b> 08-08-2019	

#### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA <sup>1</sup>	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-19-1327	M5	pH a 25 °C	Electrométrico PEE/SFA/06 EPA 9045D	---	8,29
		Materia Orgánica*	Volumétrico PEE/SFA/09	%	3,52
		Nitrógeno*	Volumétrico PEE/SFA/09	%	0,18
		Fósforo*	Colorimétrico PEE/SFA/11	mg/kg	28,4
		Potasio*	Absorción Atómica PEE/SFA/12	cmol/kg	0,53
		Arena*	Bouyoucos PEE/SFA/20	%	66
		Limo*	Bouyoucos PEE/SFA/20	%	24
		Arcilla*	Bouyoucos PEE/SFA/20	%	10
		Clase Textural*	Cálculo PEE/SFA/20	---	Franco Arenoso

Analizado por: Daniel Bedoya, Katty Pastás

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

<sup>1</sup> Datos suministrados por el cliente: el laboratorio no se responsabiliza por esta información.

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO	<b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 023828860 Ext. 2080	<b>PGT/SFA/09-FO01</b>  <b>Rev. 5</b>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO</b>	<b>Hoja 1 de 2</b>

Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación N° SAE-LEN-16-006

Informe N°: LN-SFA-E19-1151  
 Fecha emisión Informe: 08/08/2019

#### DATOS DEL CLIENTE

**Persona o Empresa solicitante<sup>1</sup>:** Diana Yanine Villamil Aranda  
**Dirección<sup>1</sup>:** José de Araujo y Antonio Morgan  
**Provincia<sup>1</sup>:** Chimborazo  
**Cantón<sup>1</sup>:** Riobamba  
**Teléfono<sup>1</sup>:** 0984830025  
**Correo Electrónico<sup>1</sup>:** diana\_love90@hotmail.es  
**N° Orden de Trabajo:** 06-2019-099  
**N° Factura/Documento:** 010-001-0275

#### DATOS DE LA MUESTRA:

<b>Tipo de muestra<sup>1</sup>:</b> Suelo	<b>Conservación de la muestra:</b> Lugar fresco y seco	
<b>Cultivo<sup>1</sup>:</b> ----		
<b>Provincia<sup>1</sup>:</b> Chimborazo	<b>Coordenadas<sup>1</sup>:</b>	<b>X:</b> 766228
<b>Cantón<sup>1</sup>:</b> Riobamba		<b>Y:</b> 9815919
<b>Parroquia<sup>1</sup>:</b> Cubijes		<b>Altitud:</b> ----
<b>Muestreado por<sup>1</sup>:</b> Diana Villamil		
<b>Fecha de muestreo<sup>1</sup>:</b> 24-07-2019	<b>Fecha de inicio de análisis:</b> 26-07-2019	
<b>Fecha de recepción de la muestra:</b> 26-07-2019	<b>Fecha de finalización de análisis:</b> 08-08-2019	

#### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA <sup>1</sup>	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-19-1328	M6	pH a 25 °C	Electrométrico PEE/SFA/06 EPA 9045D	---	8,13
		Materia Orgánica*	Volumétrico PEE/SFA/09	%	0,71
		Nitrógeno*	Volumétrico PEE/SFA/09	%	0,04
		Fósforo*	Colorimétrico PEE/SFA/11	mg/kg	89,1
		Potasio*	Absorción Atómica PEE/SFA/12	cmol/kg	0,59
		Arena*	Bouyoucos PEE/SFA/20	%	68
		Limo*	Bouyoucos PEE/SFA/20	%	22
		Arcilla*	Bouyoucos PEE/SFA/20	%	10
		Clase Textural*	Cálculo PEE/SFA/20	---	Franco Arenoso

Analizado por: Daniel Bedoya, Katty Pastás

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

<sup>1</sup> Datos suministrados por el cliente: el laboratorio no se responsabiliza por esta información.

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO	<b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 023828860 Ext. 2080	<b>PGT/SFA/09-FO01</b>  <b>Rev. 5</b>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO</b>	
	<b>Hoja 1 de 2</b>	

Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación N° SAE-LEN-16-006

Informe N°: LN-SFA-E19-1287  
 Fecha emisión Informe: 28/08/2019

#### DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante<sup>1</sup>: Diana Yanine Villamil Aranda

Dirección<sup>1</sup>: José de Araujo y Antonio Morgan  
 Provincia<sup>1</sup>: Chimborazo  
 Cantón<sup>1</sup>: Riobamba

Teléfono<sup>1</sup>: 0984830025  
 Correo Electrónico<sup>1</sup>: diana\_love90@hotmail.es  
 N° Orden de Trabajo: 06-2019-104  
 N° Factura/Documento: 010-001-0281

#### DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra <sup>1</sup> : Suelo	Conservación de la muestra: Lugar fresco y seco
Cultivo <sup>1</sup> : ----	
Provincia <sup>1</sup> : Chimborazo	X: ----
Cantón <sup>1</sup> : Riobamba	Coordenadas <sup>1</sup> : Y: ----
Parroquia <sup>1</sup> : Cubijies	Altitud: ----
Muestreado por <sup>1</sup> : Diana Villamil	
Fecha de muestreo <sup>1</sup> : 25-07-2019	Fecha de inicio de análisis: 15-08-2019
Fecha de recepción de la muestra: 15-08-2019	Fecha de finalización de análisis: 28-08-2019

#### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA <sup>1</sup>	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-19-1472	M1	pH a 25 °C	Electrométrico PEE/SFA/06 EPA 9045D	---	7,78
		Materia Orgánica*	Volumétrico PEE/SFA/09	%	2,71
		Nitrógeno*	Volumétrico PEE/SFA/09	%	0,14
		Fósforo*	Colorimétrico PEE/SFA/11	mg/kg	116,6
		Potasio*	Absorción Atómica PEE/SFA/12	cmol/kg	0,52
		Densidad Aparente*	Gravimétrico PEE/SFA/23	g/ml	1,16
		Arena*	Bouyoucos PEE/SFA/20	%	56
		Limo*	Bouyoucos PEE/SFA/20	%	32
		Arcilla*	Bouyoucos PEE/SFA/20	%	12
		Clase Textural*	Cálculo PEE/SFA/20	---	Franco Arenoso

Analizado por: Daniel Bedoya, Katty Pastás

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

<sup>1</sup> Datos suministrados por el cliente: el laboratorio no se responsabiliza por esta información.

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO	<b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 023828860 Ext. 2080	<b>PGT/SFA/09-FO01</b>  <b>Rev. 5</b>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO</b>	
	<b>Hoja 1 de 2</b>	

Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación N° SAE-LEN-16-006

Informe N°: LN-SFA-E19-1288  
 Fecha emisión Informe: 28/08/2019

#### DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante<sup>1</sup>: Diana Yanine Villamil Aranda

Dirección<sup>1</sup>: José de Araujo y Antonio Morgan  
 Provincia<sup>1</sup>: Chimborazo  
 Cantón<sup>1</sup>: Riobamba

Teléfono<sup>1</sup>: 0984830025  
 Correo Electrónico<sup>1</sup>: diana\_love90@hotmail.es  
 N° Orden de Trabajo: 06-2019-104  
 N° Factura/Documento: 010-001-0281

#### DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra <sup>1</sup> : Suelo	Conservación de la muestra: Lugar fresco y seco
Cultivo <sup>1</sup> : ----	
Provincia <sup>1</sup> : Chimborazo	X: ----
Cantón <sup>1</sup> : Riobamba	Coordenadas <sup>1</sup> : Y: ----
Parroquia <sup>1</sup> : Cubijies	Altitud: ----
Muestreado por <sup>1</sup> : Diana Villamil	
Fecha de muestreo <sup>1</sup> : 25-07-2019	Fecha de inicio de análisis: 15-08-2019
Fecha de recepción de la muestra: 15-08-2019	Fecha de finalización de análisis: 28-08-2019

#### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA <sup>1</sup>	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-19-1473	M2	pH a 25 °C	Electrométrico PEE/SFA/06 EPA 9045D	---	7,96
		Materia Orgánica*	Volumétrico PEE/SFA/09	%	1,42
		Nitrógeno*	Volumétrico PEE/SFA/09	%	0,07
		Fósforo*	Colorimétrico PEE/SFA/11	mg/kg	75,9
		Potasio*	Absorción Atómica PEE/SFA/12	cmol/kg	1,72
		Densidad Aparente*	Gravimétrico PEE/SFA/23	g/ml	1,27
		Arena*	Bouyoucos PEE/SFA/20	%	62
		Limo*	Bouyoucos PEE/SFA/20	%	28
		Arcilla*	Bouyoucos PEE/SFA/20	%	10
		Clase Textural*	Cálculo PEE/SFA/20	---	Franco Arenoso

Analizado por: Daniel Bedoya, Katty Pastás

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

<sup>1</sup> Datos suministrados por el cliente: el laboratorio no se responsabiliza por esta información.

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO	<b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b> Vía Interocéánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Telef.: 023828860 Ext. 2080	<b>PGT/SFA/09-FO01</b>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO</b>	<b>Rev. 5</b>
	<b>Hoja 1 de 2</b>	

Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación N° SAE-LEN-16-006

Informe N°: LN-SFA-E19-1289  
 Fecha emisión Informe: 28/08/2019

**DATOS DEL CLIENTE**

**Persona o Empresa solicitante**<sup>1</sup>: Diana Yanine Villamil Aranda  
**Dirección**<sup>1</sup>: José de Araujo y Antonio Morgan  
**Provincia**<sup>1</sup>: Chimborazo  
**Cantón**<sup>1</sup>: Riobamba  
**Parroquia**<sup>1</sup>: Cubijies  
**Muestreado por**<sup>1</sup>: Diana Villamil  
**Fecha de muestreo**<sup>1</sup>: 25-07-2019  
**Fecha de recepción de la muestra**: 15-08-2019  
**Teléfono**<sup>1</sup>: 0984830025  
**Correo Electrónico**<sup>1</sup>: diana\_love90@hotmail.es  
**N° Orden de Trabajo**: 06-2019-104  
**N° Factura/Documento**: 010-001-0281

**DATOS DE LA MUESTRA:**

**Tipo de muestra**<sup>1</sup>: Suelo  
**Conservación de la muestra**: Lugar fresco y seco  
**Cultivo**<sup>1</sup>: ---  
**Provincia**<sup>1</sup>: Chimborazo  
**Cantón**<sup>1</sup>: Riobamba  
**Parroquia**<sup>1</sup>: Cubijies  
**Muestreado por**<sup>1</sup>: Diana Villamil  
**Fecha de muestreo**<sup>1</sup>: 25-07-2019  
**Fecha de recepción de la muestra**: 15-08-2019  
**Coordenadas**<sup>1</sup>: X: ---  
 Y: ---  
**Altitud**<sup>1</sup>: ---  
**Fecha de inicio de análisis**: 15-08-2019  
**Fecha de finalización de análisis**: 28-08-2019

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS**

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA <sup>1</sup>	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-19-1474	M3	pH a 25 °C	Electrométrico PEE/SFA/06 EPA 9045D	---	7,93
		Materia Orgánica*	Volumétrico PEE/SFA/09	%	1,77
		Nitrógeno*	Volumétrico PEE/SFA/09	%	0,09
		Fósforo*	Colorimétrico PEE/SFA/11	mg/kg	5,9
		Potasio*	Absorción Atómica PEE/SFA/12	cmol/kg	0,58
		Densidad Aparente*	Gravimétrico PEE/SFA/23	g/ml	1,30
		Arena*	Bouyoucos PEE/SFA/20	%	48
		Limo*	Bouyoucos PEE/SFA/20	%	38
		Arcilla*	Bouyoucos PEE/SFA/20	%	14
Clase Textural*	Cálculo PEE/SFA/20	---	Franco		

**Analizado por:** Daniel Bedoya, Katty Pastás

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

<sup>1</sup> Datos suministrados por el cliente: el laboratorio no se responsabiliza por esta información.

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO	<b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b> Vía Interocéánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Telef.: 023828860 Ext. 2080	<b>PGT/SFA/09-FO01</b>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO</b>	<b>Rev. 5</b>
	<b>Hoja 2 de 2</b>	

**Observaciones:**

- Cliente no entrega muestras para análisis de densidad aparente.
- Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.
- Las interpretaciones que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del SAE.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS - REGIÓN SIERRA				
PARÁMETRO	MO (%)	N (%)	P (mg/kg)	K (cmol/kg)
BAJO	<3,0	<0,15	<10,0	<0,20
MEDIO	3,0-5,0	0,15-0,30	10,0-20,0	0,20-0,38
ALTO	>5,0	>0,30	>20,0	>0,38

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS - REGIÓN SIERRA, COSTA Y AMAZONÍA					
	ÁCIDO	LIGERAMENTE ÁCIDO	PRÁCTICAMENTE NEUTRO	LIGERAMENTE ALCALINO	ALCALINO
pH	≤ 5,5	> 5,5 – 6,5	> 6,5 – 7,5	> 7,5 – 8,0	> 8,0

FUENTE: INIAP. EESC. 2002

  
**Q. A. Luis Cacuango**  
 Responsable de Laboratorio  
 Suelos, Foliare y Aguas


**AGROCALIDAD**  
 AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO  
**RECIBIDO**  
 TUMBACO - ECUADOR


**AGROCALIDAD**  
 AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO  
**LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS**  
 TUMBACO - ECUADOR

08 AGO 2019

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

<sup>1</sup> Datos suministrados por el cliente: el laboratorio no se responsabiliza por esta información.

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO	<b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 023828860 Ext. 2080	<b>PGT/SFA/09-FO01</b>  <b>Rev. 5</b>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO</b>	<b>Hoja 1 de 1</b>

Informe N°: LN-SFA-E19-1313  
 Fecha emisión Informe: 28/08/2019

**DATOS DEL CLIENTE**

Persona o Empresa solicitante<sup>1</sup>: Diana Yanine Villamil Aranda

Dirección<sup>1</sup>: José de Araujo y Antonio Morgan  
 Teléfono<sup>1</sup>: 0984830025  
 Correo Electrónico<sup>1</sup>: diana\_love90@hotmail.es  
 Provincia<sup>1</sup>: Chimborazo Cantón<sup>1</sup>: Riobamba  
 N° Orden de Trabajo: 06-2019-105  
 N° Factura/Documento: 010-001-0274

**DATOS DE LA MUESTRA:**

Tipo de muestra <sup>1</sup> : Suelo	Conservación de la muestra: Lugar fresco y seco
Cultivo <sup>1</sup> : ----	
Provincia <sup>1</sup> : Chimborazo	X: 765797
Cantón <sup>1</sup> : Riobamba	Coordenadas <sup>1</sup> : Y: 9816127
Parroquia <sup>1</sup> : Cubijies	Altitud: ----
Muestreado por <sup>1</sup> : Diana Villamil	
Fecha de muestreo <sup>1</sup> : 24-07-2019	Fecha de inicio de análisis: 21-08-2019
Fecha de recepción de la muestra: 21-08-2019	Fecha de finalización de análisis: 28-08-2019

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS**

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA <sup>1</sup>	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-19-1498	M1	Densidad Aparente	Gravimétrico PEE/SFA/23	g/ml	1,11

Analizado por: Daniel Bedoya, Katty Pastás

Observaciones:


**RECIBIDO**  
 TUMBACO - ECUADOR  
 28 AGO 2019

  
 Q. A. Luis Cacuango  
 Responsable de Laboratorio  
 Suelos, Foliare y Aguas

  
**AGROCALIDAD**  
 AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO  
 LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS  
 TUMBACO - ECUADOR  
 28 AGO 2019

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.

Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

<sup>1</sup> Datos suministrados por el cliente: el laboratorio no se responsabiliza por esta información.

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO	<b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 023828860 Ext. 2080	<b>PGT/SFA/09-FO01</b>  <b>Rev. 5</b>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO</b>	<b>Hoja 1 de 1</b>

Informe N°: LN-SFA-E19-1318  
 Fecha emisión Informe: 28/08/2019

**DATOS DEL CLIENTE**

Persona o Empresa solicitante<sup>1</sup>: Diana Yanine Villamil Aranda

Dirección<sup>1</sup>: José de Araujo y Antonio Morgan  
 Teléfono<sup>1</sup>: 0984830025  
 Correo Electrónico<sup>1</sup>: diana\_love90@hotmail.es  
 Provincia<sup>1</sup>: Chimborazo Cantón<sup>1</sup>: Riobamba  
 N° Orden de Trabajo: 06-2019-105  
 N° Factura/Documento: 010-001-0274

**DATOS DE LA MUESTRA:**

Tipo de muestra <sup>1</sup> : Suelo	Conservación de la muestra: Lugar fresco y seco
Cultivo <sup>1</sup> : ----	
Provincia <sup>1</sup> : Chimborazo	X: 766228
Cantón <sup>1</sup> : Riobamba	Coordenadas <sup>1</sup> : Y: 9815919
Parroquia <sup>1</sup> : Cubijies	Altitud: ----
Muestreado por <sup>1</sup> : Diana Villamil	
Fecha de muestreo <sup>1</sup> : 24-07-2019	Fecha de inicio de análisis: 21-08-2019
Fecha de recepción de la muestra: 21-08-2019	Fecha de finalización de análisis: 28-08-2019

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS**

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA <sup>1</sup>	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-19-1503	M6	Densidad Aparente	Gravimétrico PEE/SFA/23	g/ml	1,15

Analizado por: Daniel Bedoya, Katty Pastás

Observaciones:


**RECIBIDO**  
 TUMBACO - ECUADOR  
 28 AGO 2019

  
 Q. A. Luis Cacuango  
 Responsable de Laboratorio  
 Suelos, Foliare y Aguas

  
**AGROCALIDAD**  
 AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO  
 LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS  
 TUMBACO - ECUADOR  
 28 AGO 2019

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.

Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

<sup>1</sup> Datos suministrados por el cliente: el laboratorio no se responsabiliza por esta información.

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO	<b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 023828860 Ext. 2080	<b>PGT/SFA/09-FO01</b>
		<b>Rev. 5</b>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO</b>	<b>Hoja 1 de 1</b>

Informe N°: LN-SFA-E19-1314  
 Fecha emisión Informe: 28/08/2019

**DATOS DEL CLIENTE**

Persona o Empresa solicitante<sup>1</sup>: Diana Yanine Villamil Aranda

Dirección<sup>1</sup>: José de Araujo y Antonio Morgan

Teléfono<sup>1</sup>: 0984830025

Correo Electrónico<sup>1</sup>: diana\_love90@hotmail.es

Provincia<sup>1</sup>: Chimborazo

Cantón<sup>1</sup>:  
 Riobamba

N° Orden de Trabajo: 06-2019-105

N° Factura/Documento: 010-001-0274

**DATOS DE LA MUESTRA:**

Tipo de muestra <sup>1</sup> : Suelo	Conservación de la muestra: Lugar fresco y seco
Cultivo <sup>1</sup> : ----	
Provincia <sup>1</sup> : Chimborazo	X: 766769
Cantón <sup>1</sup> : Riobamba	Coordenadas <sup>1</sup> : Y: 9817846
Parroquia <sup>1</sup> : Cubijes	Altitud: ----
Muestreado por <sup>1</sup> : Diana Villamil	
Fecha de muestreo <sup>1</sup> : 24-07-2019	Fecha de inicio de análisis: 21-08-2019
Fecha de recepción de la muestra: 21-08-2019	Fecha de finalización de análisis: 28-08-2019

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS**

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA <sup>1</sup>	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-19-1499	M2	Densidad Aparente	Gravimétrico PEE/SFA/23	g/ml	1,08

Analizado por: Daniel Bedoya, Katty Pastás

Observaciones:

  
**Q. A. Luis Cacuango**  
 Responsable de Laboratorio  
 Suelos, Foliare y Aguas


**AGROCALIDAD**  
 AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO  
 LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS  
 TUMBACO - ECUADOR




**AGROCALIDAD**  
 AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO  
**RECIBIDO**  
 TUMBACO - ECUADOR

23 AUG 2019

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

<sup>1</sup> Datos suministrados por el cliente: el laboratorio no se responsabiliza por esta información.

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO	<b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 023828860 Ext. 2080	<b>PGT/SFA/09-FO01</b>
		<b>Rev. 5</b>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO</b>	<b>Hoja 1 de 1</b>

Informe N°: LN-SFA-E19-1315  
 Fecha emisión Informe: 28/08/2019

**DATOS DEL CLIENTE**

Persona o Empresa solicitante<sup>1</sup>: Diana Yanine Villamil Aranda

Dirección<sup>1</sup>: José de Araujo y Antonio Morgan

Teléfono<sup>1</sup>: 0984830025

Correo Electrónico<sup>1</sup>: diana\_love90@hotmail.es

Provincia<sup>1</sup>: Chimborazo

Cantón<sup>1</sup>:  
 Riobamba

N° Orden de Trabajo: 06-2019-105

N° Factura/Documento: 010-001-0274

**DATOS DE LA MUESTRA:**

Tipo de muestra <sup>1</sup> : Suelo	Conservación de la muestra: Lugar fresco y seco
Cultivo <sup>1</sup> : ----	
Provincia <sup>1</sup> : Chimborazo	X: 766000
Cantón <sup>1</sup> : Riobamba	Coordenadas <sup>1</sup> : Y: 9817066
Parroquia <sup>1</sup> : Cubijes	Altitud: ----
Muestreado por <sup>1</sup> : Diana Villamil	
Fecha de muestreo <sup>1</sup> : 24-07-2019	Fecha de inicio de análisis: 21-08-2019
Fecha de recepción de la muestra: 21-08-2019	Fecha de finalización de análisis: 28-08-2019

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS**

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA <sup>1</sup>	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-19-1500	M3	Densidad Aparente	Gravimétrico PEE/SFA/23	g/ml	1,18

Analizado por: Daniel Bedoya, Katty Pastás

Observaciones:

  
**Q. A. Luis Cacuango**  
 Responsable de Laboratorio  
 Suelos, Foliare y Aguas


**AGROCALIDAD**  
 AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO  
 LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS  
 TUMBACO - ECUADOR




**AGROCALIDAD**  
 AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO  
**RECIBIDO**  
 TUMBACO - ECUADOR

23 AUG 2019

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

<sup>1</sup> Datos suministrados por el cliente: el laboratorio no se responsabiliza por esta información.

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO	<b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 023828860 Ext. 2080	<b>PGT/SFA/09-FO01</b>  <b>Rev. 5</b>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO</b>	<b>Hoja 1 de 1</b>
	Informe N°: LN-SFA-E19-1316 Fecha emisión Informe: 28/08/2019	

#### DATOS DEL CLIENTE

**Persona o Empresa solicitante<sup>1</sup>:** Diana Yanine Villamil Aranda  
**Dirección<sup>1</sup>:** José de Araujo y Antonio Morgan **Teléfono<sup>1</sup>:** 0984830025  
**Provincia<sup>1</sup>:** Chimborazo **Cantón<sup>1</sup>:** Riobamba **Correo Electrónico<sup>1</sup>:** diana\_love90@hotmail.es  
**N° Orden de Trabajo:** 06-2019-105  
**N° Factura/Documento:** 010-001-0274

#### DATOS DE LA MUESTRA:

<b>Tipo de muestra<sup>1</sup>:</b> Suelo	<b>Conservación de la muestra:</b> Lugar fresco y seco
<b>Cultivo<sup>1</sup>:</b> ----	
<b>Provincia<sup>1</sup>:</b> Chimborazo	<b>Coordenadas<sup>1</sup>:</b> X: 765780
<b>Cantón<sup>1</sup>:</b> Riobamba	Y: 9816027
<b>Parroquia<sup>1</sup>:</b> Cubijes	<b>Altitud:</b> ----
<b>Muestreado por<sup>1</sup>:</b> Diana Villamil	
<b>Fecha de muestreo<sup>1</sup>:</b> 24-07-2019	<b>Fecha de inicio de análisis:</b> 21-08-2019
<b>Fecha de recepción de la muestra:</b> 21-08-2019	<b>Fecha de finalización de análisis:</b> 28-08-2019

#### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA <sup>1</sup>	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-19-1501	M4	Densidad Aparente	Gravimétrico PEE/SFA/23	g/ml	1,06

Analizado por: Daniel Bedoya, Katty Pastás

Observaciones:

  
**Q. A. Luis Cacuango**  
 Responsable de Laboratorio  
 Suelos, Foliars y Aguas

  
**LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS**  
 TUMBACO - ECUADOR

  
**RECIBIDO**  
 TUMBACO - ECUADOR  
 28 AUG 2019

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

<sup>1</sup> Datos suministrados por el cliente: el laboratorio no se responsabiliza por esta información.

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO	<b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 023828860 Ext. 2080	<b>PGT/SFA/09-FO01</b>  <b>Rev. 5</b>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO</b>	<b>Hoja 1 de 1</b>
	Informe N°: LN-SFA-E19-1317 Fecha emisión Informe: 28/08/2019	

#### DATOS DEL CLIENTE

**Persona o Empresa solicitante<sup>1</sup>:** Diana Yanine Villamil Aranda **Teléfono<sup>1</sup>:** 0984830025  
**Dirección<sup>1</sup>:** José de Araujo y Antonio Morgan **Correo Electrónico<sup>1</sup>:** diana\_love90@hotmail.es  
**Provincia<sup>1</sup>:** Chimborazo **Cantón<sup>1</sup>:** Riobamba **N° Orden de Trabajo:** 06-2019-105  
**N° Factura/Documento:** 010-001-0274

#### DATOS DE LA MUESTRA:

<b>Tipo de muestra<sup>1</sup>:</b> Suelo	<b>Conservación de la muestra:</b> Lugar fresco y seco
<b>Cultivo<sup>1</sup>:</b> ----	
<b>Provincia<sup>1</sup>:</b> Chimborazo	<b>Coordenadas<sup>1</sup>:</b> X: 757398
<b>Cantón<sup>1</sup>:</b> Riobamba	Y: 9816612
<b>Parroquia<sup>1</sup>:</b> Cubijes	<b>Altitud:</b> ----
<b>Muestreado por<sup>1</sup>:</b> Diana Villamil	
<b>Fecha de muestreo<sup>1</sup>:</b> 24-07-2019	<b>Fecha de inicio de análisis:</b> 21-08-2019
<b>Fecha de recepción de la muestra:</b> 21-08-2019	<b>Fecha de finalización de análisis:</b> 28-08-2019

#### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA <sup>1</sup>	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-19-1502	M5	Densidad Aparente	Gravimétrico PEE/SFA/23	g/ml	0,98

Analizado por: Daniel Bedoya, Katty Pastás

Observaciones:

  
**Q. A. Luis Cacuango**  
 Responsable de Laboratorio  
 Suelos, Foliars y Aguas

  
**LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS**  
 TUMBACO - ECUADOR

  
**RECIBIDO**  
 TUMBACO - ECUADOR  
 28 AUG 2019

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

<sup>1</sup> Datos suministrados por el cliente: el laboratorio no se responsabiliza por esta información.



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS PARA EL  
APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN**



**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS**  
**REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA**

**Fecha de entrega:** 26 / 06 /2020

<b>INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> Diana Yanine Villamil Aranda
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> Facultad de Ciencias
<b>Carrera:</b> Ingeniería en Biotecnología Ambiental
<b>Título a optar:</b> Ingeniera en Biotecnología Ambiental
<b>f. Analista de Biblioteca responsable:</b> Lic. Luis Caminos Vargas Mgs.



26-06-2020

0086-DBRAI-UPT-2020