



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

**“VALORACIÓN AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO DE LA
PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN GUANO,
PROVINCIA DE CHIMBORAZO”**

Trabajo de Titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presente para optar al grado académico de:

INGENIERA EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

AUTORA: CRISTINA PAOLA MANYA GUARACA

DIRECTOR: ING. LUIS MIGUEL SANTILLAN QUIROGA

Riobamba – Ecuador

2021

©2021, Cristina Paola Manya Guaraca

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, **Cristina Paola Manya Guaraca**, declaro que 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 referenciados.

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

Riobamba, 03 de marzo de 2021

Cristina Paola Manya Guaraca
060410799-5

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE CIENCIAS QUIMICAS
CARRERA DE BIOTECNOLOGIA AMBIENTAL

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de titulación; tipo: **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, VALORACIÓN AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN GUANO, PROVINCIA DE CHIMBORAZO,** realizado por la señorita: **CRISTINA PAOLA MANYA GUARACA,** ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. María Soledad Núñez Moreno PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	  MARIA SOLEDAD NUNEZ MORENO	2021-05-27
Ing. Luis Miguel Santillán Quiroga DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	  LOIS MIGUEL SANTILLAN QUIROGA	2021-05-27
Ing. William Estuardo Carrillo Barahona MIEMBRO DEL TRIBUNAL	  WILLIAM ESTUARDO CARRILLO BARAHONA	2021-05-27

DEDICATORIA

Al culminar este sueño, dedico este trabajo primeramente a Dios por brindarme la vida y la fuerza para avanzar en cada peldaño de mi carrera hasta llegar a esta meta.

Dedico también este trabajo a mis padres que con su esfuerzo me encaminaron y apoyaron en todas las etapas de estudio; en especial a mi madre Martha para quien este es un logro muy especial.

A mis hermanas Adela, Natali y Jessica; a mis hermanos Jorge, Leonel, Alex y Oscar, que son parte de este logro y de quienes aprendí a no rendirme y a luchar por las metas planteadas. A mis sobrinas Dennise, Karina, Erika y Carlita y sobrinos Axel y Santiago esperando que este logro sea un ejemplo para ellas y ellos para que lleguen aún más lejos.

A David por su compañía y apoyo durante casi toda mi carrera universitaria y durante la elaboración de este trabajo.

A mis compañeras y compañeros de carrera con quienes pasamos momentos amenos entre los libros, las consultas, los parciales y los proyectos.

A todas las personas, profesores, amigos, familiares, que de una u otra forma estuvieron involucradas en mi caminar hacia este sueño.

Cristina

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por la vida y por brindarme las fuerzas necesarias para mantenerme en la lucha por este sueño.

Agradezco a mis padres por darme la vida, por su paciencia y por su apoyo en todas mis etapas estudiantiles. En especial, agradezco infinitamente a mi madre Martha que con su esfuerzo y trabajo nos ha permitido, a mis hermanos y a mí, iniciar y culminar logros muy grandes.

Agradezco a mis hermanas y hermanos por su apoyo y ejemplo brindado a lo largo de mi vida. De igual manera, agradezco a mis sobrinos por adornar y alegrar mi vida con sus ocurrencias.

De manera especial, agradezco a David por su apoyo y por acompañarme hasta el final de este logro.

Agradezco a mi director de este trabajo de titulación Ing. Luis Miguel Santillán Quiroga, por la guía brindada durante el desarrollo de los estudios y de este proyecto.

Agradezco a mis compañeras y compañeros con quienes avanzamos día a día en nuestra vida universitaria.

Finalmente, y no menos importante, agradezco a la Escuela Politécnica de Chimborazo por acogernos a muchos estudiantes ávidos de aprender y desarrollarnos como profesionales que aportarán al progreso de Riobamba y del país.

Cristina

TABLA DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS.....	X
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	XIII
ÍNDICE DE ECUACIONES	XIV
ÍNDICE DE ANEXOS	XV
RESUMEN.....	XVI
ABSTRACT	XVII
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS.....	3
<i>General</i>	3
<i>Específicos</i>	3
CAPÍTULO I.....	4
1. MARCO TEORICO REFERENCIAL	4
1.1. Antecedentes	4
1.2. Marco teórico.....	6
1.2.1. Valoración económica y ecológica del servicio ambiental hidrológico.....	6
1.2.2. Servicios ecosistémicos.....	6
1.2.3. Valoración económica ambiental.....	7
1.2.4. Potenciales ofertantes del servicio ambiental hidrológico.....	7
1.2.5. Actividades que se pueden ofertar para mejorar la calidad del agua.....	8
1.2.6. Valor económico total	8
1.3. Marco conceptual.....	10
1.3.1. Marco Legal	11

1.3.2. Constitución.....	11
1.3.3. Leyes	12
1.3.3.1. <i>Ley orgánica del recurso hídrico usos y aprovechamiento del agua, registro oficial suplemento 305 de 06 de agosto 2014.</i>	12
1.3.3.2. <i>Ley de administración ambiental, codificación. Registro oficial suplemento 418 de 10 de septiembre del 2004.</i>	12
1.3.3.3. <i>Ley de prevención y control de la contaminación, registro oficial suplemento #418 10 de septiembre del 2014.</i>	12
1.3.4. Convenios	13
1.3.5. Reglas.....	13
1.3.6. Código Orgánico	13
CAPÍTULO II	15
2. MARCO METODOLÓGICO.....	15
2.1. Localización de la zona de estudio.....	15
2.1.1. <i>Ubicación geográfica</i>	15
2.1.2. <i>Descripción de los componentes del sistema de abastecimiento.....</i>	16
2.1.3. <i>Análisis de la calidad del agua</i>	16
2.1.4. <i>Muestreo de agua</i>	16
2.1.5. <i>Manejo y conservación.....</i>	17
2.1.6. <i>Toma de muestras</i>	17
2.1.7. <i>Análisis del agua por medio del índice de calidad del agua (ICA).....</i>	18
2.2. Identificación y características de los actores involucrados	19
2.2.1. <i>Medio físico</i>	19
2.2.1.1. <i>Caracterización del medio climático</i>	19
2.2.1.2. <i>Caracterización del uso de suelo</i>	19
2.2.1.3. <i>Caracterización del medio hidrogeológico.....</i>	19
2.2.1.4. <i>Estudio de la cobertura vegetal</i>	20
2.2.1.5. <i>Fauna</i>	20
2.2.1.6. <i>Estudios de suelo.....</i>	20
2.2.1.7. <i>Análisis Socioeconómico.....</i>	20
2.2.1.8. <i>Priorización y caracterización de los bienes y servicios ecosistémicos</i>	20
2.3. Valoración económica del recurso hídrico.....	21
2.3.1. <i>Población de estudio.....</i>	21
2.3.2. <i>Análisis estadístico de las variables influyentes en la disponibilidad de pago.....</i>	23

2.3.2.1. Prueba de medias para estratos.....	23
2.3.2.2. Descripción de frecuencia de las variables independientes en función de la disponibilidad de pago en la tarifa mensual.....	23
2.3.2.3. Descripción de las variables.....	23
2.3.3. Identificación de los métodos de valoración económica.....	26
2.3.4. Elección y aplicación de los tipos de valor económico.	27
2.3.5. Análisis entorno al DAP	27
CAPÍTULO III.....	29
3. MARCO DE ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS	29
3.1. Concentración de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos presentes en el recurso hídrico de la zona de estudio.	29
3.2. Parámetros físicos-químicos.....	31
3.2.1. <i>PH</i>	31
3.2.2. <i>STD</i>	32
3.2.3. <i>Color</i>	33
3.2.4. <i>Turbidez</i>	34
3.2.5. <i>Temperatura</i>	34
3.2.6. <i>Parámetros químicos</i>	35
3.2.6.1. <i>Hierro</i>	35
3.2.6.2. <i>Sulfatos</i>	36
3.2.6.3. <i>Flúor</i>	36
3.3. Parámetros microbiológicos.....	37
3.4. Índice de calidad del agua de la vertiente Lanlanshi comparado con otros recursos hídricos de la zona de estudio.....	38
3.5. Servicios ecosistémicos identificados en la parroquia San Andrés.....	41
3.5.1. <i>Medio físico</i>	42
3.5.1.1. <i>Clima</i>	42
3.5.1.2. <i>Temperatura</i>	43
3.5.1.3. <i>Geomorfología</i>	44
3.5.1.4. <i>Suelo</i>	45
3.5.1.5. <i>Agua</i>	47
3.5.2. <i>Medio biótico</i>	51
3.5.2.1. <i>Flora</i>	51
3.5.3. <i>Componente sociocultural</i>	52

3.5.3.1. <i>Fauna</i>	52
3.5.3.2. <i>Componente sociocultural</i>	52
3.6. Evaluación de los servicios ecosistémicos en función de las percepciones	55
3.7. Capacidad de los ecosistemas para proveer servicios hídricos.	55
3.7.1. <i>Características socioeconómicas de los encuestados</i>	55
3.7.2. <i>Capacidad o importancia de uso de los ecosistemas para proveer servicios hídricos.</i>	57
3.7.3. <i>Factores que modifican la percepción acerca de la capacidad o importancia de uso de los ecosistemas para proveer servicios hídricos.</i>	58
3.8. Estimación del valor económico de los servicios ecosistémicos de la parroquia San Andrés.	64
3.8.1. <i>Cálculo del valor en función del uso</i>	64
3.8.2. <i>Análisis estadísticos de la disposición a pagar</i>	64
3.8.3. <i>Entidad que administre el pago del recurso hídrico</i>	66
3.8.4. <i>Disponibilidad de pago con relación al género</i>	67
CONCLUSIONES	69
RECOMENDACIONES	70
GLOSARIO	
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1-1. Valor Económico Total</i>	9
<i>Tabla 2-2. Toma de Muestras</i>	18
<i>Tabla 3-2. Análisis del agua</i>	18
<i>Tabla 4-2. ICAD</i>	19
<i>Tabla 5-2. Bienes y servicios ambientales</i>	21
<i>Tabla 6-2. Datos informativos de la población</i>	22
<i>Tabla 7-2. Datos poblacionales anuales</i>	22
<i>Tabla 8-2. Descripción de variables independientes</i>	24
<i>Tabla 9-2. Descripción de variables dependientes</i>	25
<i>Tabla 10-2. Tipos de valor económico</i>	27
<i>Tabla 11-3. Nivel de concentración de parámetros físico, químicos y microbiológicos</i>	30
<i>Tabla 12-3. Índice de calidad del agua</i>	39
<i>Tabla 13-3. Índice de calidad del agua, cualitativa y cuantitativa</i>	40
<i>Tabla 14-3. Zonas del suelo</i>	43
<i>Tabla 15-3. Usos del suelo</i>	46
<i>Tabla 16-3. Puntos de Muestro</i>	49
<i>Tabla 17-3. Características Socio-Económicas</i>	56
<i>Tabla 18-3. Estadísticos descriptivos de la capacidad o importancia de los ecosistemas para proveer servicios hídricos</i>	58
<i>Tabla 19-3. Resultados de la prueba de Kolmogórov Smirnov (Determina si una distribución es normal)</i>	59
<i>Tabla 20-3. El género como factor que modifica la percepción acerca de la capacidad de los ecosistemas para proveer servicios hídricos</i>	59
<i>Tabla 21-3. Estadísticos descriptivos de los servicios ecosistémicos que se modifican en función de la variable de agrupación género</i>	60
<i>Tabla 22-3. La edad como factor que modifica la percepción acerca de la capacidad de los ecosistemas para proveer servicios hídricos</i>	61
<i>Tabla 23-3. Estadísticos descriptivos de los servicios ecosistémicos que se modifican en función de la variable de agrupación edad</i>	62
<i>Tabla 24-3. Genero vs Uso del Agua</i>	64
<i>Tabla 25-3. Estadísticos descriptivos</i>	64
<i>Tabla 26-3. Disposición a pagar</i>	65
<i>Tabla 27-3. Media del pago de la planilla del agua</i>	65
<i>Tabla 28-3. Valoración anual de la DAP por conservación</i>	65
<i>Tabla 29-3. Media ponderada</i>	65

<i>Tabla 30-3. Entidad a administrar los Recursos Económicos.....</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 31-3. Vehículo de Pago.....</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 32-3. Valor de Pago vs Género.....</i>	<i>67</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1-2. Ubicación geográfica</i>	<i>15</i>
<i>Figura 2-3. Fuentes de aguas San Andrés.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 3-3. Límites parroquiales de San Andrés.....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 4-3. Tipos de climas de San Andrés</i>	<i>43</i>
<i>Figura 5-3. Mapa temático de temperatura media de San Andrés</i>	<i>44</i>
<i>Figura 6-3. Geomorfología de San Andrés</i>	<i>45</i>
<i>Figura 7-3. Textura del suelo</i>	<i>46</i>
<i>Figura 8-3. Usos del suelo</i>	<i>47</i>
<i>Figura 9-3. Hidrografía.....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 10-3. Fuentes de agua</i>	<i>49</i>
<i>Figura 11-3. Mapa Fuentes de Aguas San Andrés.....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 12-3. Precipitación Media</i>	<i>50</i>
<i>Figura 13-3. Cobertura vegetal</i>	<i>51</i>

ÍNDICE DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 1-3. Valores de pH</i>	32
<i>Gráfico 2-3. Parámetros físicos, (STD)</i>	33
<i>Gráfico 3-3. Parámetros físicos, (Color)</i>	33
<i>Gráfico 4-3. Parámetros físicos, (Turbiedad)</i>	34
<i>Gráfico 5-3. Parámetros físicos, (Temperatura)</i>	35
<i>Gráfico 6-3. Parámetros químicos (Hierro)</i>	35
<i>Gráfico 7-3. Parámetros químicos (Sulfatos)</i>	36
<i>Gráfico 8-3. Parámetros químicos (Flúor)</i>	37
<i>Gráfico 9-3. Parámetros químicos (Fosfatos)</i>	37
<i>Gráfico 10-3. Parámetro microbiológico - coliformes totales</i>	38
<i>Gráfico 11-3. Género</i>	52
<i>Gráfico 12-3. Edad</i>	53
<i>Gráfico 13-3. Profesión</i>	53
<i>Gráfico 14-3. Problemas del agua</i>	54
<i>Gráfico 15-3. Estado ambiental de las vertientes</i>	54
<i>Gráfico 16-3. Escasez de agua</i>	55
<i>Gráfico 17-3. Entidad que administra los recursos económicos</i>	66

ÍNDICE DE ECUACIONES

<i>Ecuación 1-2. Población de estudio</i>	<i>21</i>
<i>Ecuación 2-2. Tamaño de la muestra.....</i>	<i>23</i>
<i>Ecuación 3-2. Análisis entorno al DAT</i>	<i>28</i>

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Monitoreo de agua en la vertiente Lanlanshi

Anexo B. Análisis de agua

Anexo C. Resultados de laboratorio

Anexo D. Aval del GAD Municipal de Guano

Anexo E. Encuesta

Anexo F. Variables sociodemográficas

Anexo G. Evaluación servicios ecosistémicos

Anexo H. Prueba normalidad

Anexo I. Prueba de Mann Whitney

Anexo J. Prueba de Kruskall Wallis

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo establecer un costo económico ambiental del recurso hídrico de la parroquia San Andrés del cantón Guano, para este propósito se utilizó el procedimiento de valoración contingente (MVC), el cual permite establecer una línea base del recurso hídrico fundamentada en la información técnica del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Guano, en primera instancia se determinó la zona de monitoreo del agua, por medio de un muestreo simple se realizó la recogida y análisis de laboratorio del agua de la vertiente Lanlanshi, mientras que para la aplicación del método de valoración contingente se realizó las encuestas a los habitantes de la cabecera parroquial de San Andrés con la finalidad de recabar información necesaria para determinar un valor económico del recurso hídrico, los datos conseguidos en las encuestas fueron procesados en el programa SPSS Statistics Base 22 para obtener información estadística descriptiva detallada. Se identificó el costo económico ambiental del recurso hídrico en la parroquia San Andrés los habitante de la cabecera parroquial disponen un valor a pagar de \$ 3,44 y su medio de pago va ser incluido en la planilla de agua potable para cada morador, destacando la importancia ambiental de los habitantes hacia el recurso agua e implicando la relación entre los ecosistemas propuestos en la provisión de servicios hídricos y considerando a su vez, los componentes que cambian la percepción de la función de los ecosistemas tales como: grado de instrucción, género y edad, además se realizó un análisis de la disposición a pagar de manera anual con un valor de \$ 73395,84 . Del mismo modo, se concluye que las vertientes poseen una incidencia notoria en la economía y confort de la parroquia San Andrés por lo que se recomienda llevar a cabo un sistema de administración ambiental para la conservación y custodia del recurso hídrico de esta localidad.

Palabras claves: < INGENIERÍA AMBIENTAL >, < ECONOMÍA AMBIENTAL >, < VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL >, < DISPOSICIÓN A PAGAR >, < VALORACIÓN CONTINGENTE >, < RECURSO HÍDRICO >.

LUIS
ALBERTO
CAMINOS
VARGAS

Firmado digitalmente por
LUIS ALBERTO CAMINOS
VARGAS
Número de reconocimiento:
[DN]: cn=C, cn=BOBANA,
serialNumber=0602796874,
cn=LUIS ALBERTO
CAMINOS VARGAS
Fecha: 2021.07.12 12:09:30
+0500



1357-DBRA-UTP-2021

ABSTRACT

The objective of this research was to establish an environmental economical cost of the water resource of San Andrés parish of Guano canton, for this purpose the contingent valuation procedure (CVM) was used, which allows establishing a baseline of the water resource based on the technical information from the Autonomous Decentralized Government of Guano, in the first instance water monitoring area was determined, by a simple sampling, collection and laboratory analysis of the water was carried out from the Lanlanshi spring while the application of method contingent valuation surveys was conducted on the inhabitants of the head of San Andrés in order to collect the necessary information and to determine an economic value of water resource, the data obtained in the surveys were processed in the SPSS Statistics Base 22 program to obtain detailed descriptive statistical information. The environmental economic cost of water resources in the San Andrés was identified, the inhabitants of the parish head have a value to pay of \$ 3.44 and their payment will be included in the drinking water worksheet for each resident, highlighting the environmental importance of the inhabitants towards the water resource and setting the relationship between the ecosystems proposed in the provision of water services and considering the components that change the perception of the function of the ecosystems, such as degree of education, gender, and age, in addition, an analysis of willingness to pay annually was carried out with a value of \$ 73,395.84. In the same way, it is concluded that the springs have an important impact on the economy and the comfort of San Andrés parish, so it is recommended to carry out an environmental administration system for the conservation and custody of water resources of this locality.

Keywords: <ENVIRONMENTAL ENGINEERING>, <ENVIRONMENTAL ECONOMY>, <ENVIRONMENTAL ECONOMIC ASSESSMENT>, <WILLINGNESS TO PAY>, <CONTINGENT ASSESSMENT>, <WATER RESOURCE>.

INTRODUCCIÓN

El recurso hídrico es uno de los elementos de trascendencia para el ser vivo ya que sus propiedades, estructura y características posibilitan la vida en el planeta y contribuyen a la igualdad de climas y ecosistemas.

La importancia de una valoración económica del recurso hídrico, considerado como un bien público, muestra retos en la disponibilidad y calidad de éste. El análisis de valoración posibilita establecer precios económicos de perjuicios del medio ambiente, definir compensaciones, viabilizar presupuestos, establecer tasas de servicio del medio ambiente e instaurar precios de recursos naturales. Por consiguiente, es de trascendencia hacer una evaluación analítica de los procedimientos de valoración económica. El procedimiento de valoración directa es la mejor alternativa disponible para la estimación del costo económico de un recurso natural.

El proceso de valoración económica necesita detectar las distintas opciones de oferta y demanda que se hallan establecidas en el mercado. Además, la mencionada valoración se relaciona con varios recursos naturales y sus servicios hacia el medio ambiente. Dicho lo anterior, se determina el valor económico del recurso hídrico de interés para tener una repartición adecuada y con calidad en los domicilios de la parroquia San Andrés, del Cantón Guano, considerando a sus vertientes como un reservorio natural. Al respecto, se debe tomar en cuenta que las vertientes proveen agua cruda que es una fuente fundamental para la provisión de agua potable y, además, da una variedad de servicios hacia el medio ambiente considerando su diversidad biológica.

Como resultado de este tipo de investigaciones, se presenta un costo añadido al valor habitual del recurso hídrico que es destinado para el cuidado y preservación de las vertientes; en este caso en particular, Lanlanshi que provee agua potable a la cabecera parroquial de San Andrés localizado en el cantón Guano, provincia de Chimborazo. En este punto, es importante acotar que el recurso está presente en todos los procesos productivos de la localidad y que es un componente importante de desarrollo en términos económicos, biológicos, fisicoquímicos del medio ambiente, sociales, culturales y políticos.

Así mismo, es justo considerar que el proceso de valoración económica, cuyo resultado es el costo, puede presentar problemas en el instante de determinar el valor que los moradores de San Andrés le den al cuidado del recurso hídrico. En otras palabras, se pueden presentar inconvenientes al especificar el DAP que es el costo dispuesto a costear. Una de las soluciones para esto es ejecutar programas de concientización ambiental con el objetivo de dar a conocer la

importancia de los recursos naturales para el desarrollo de la vida.

OBJETIVOS

General

- Determinar el valor económico ambiental del recurso hídrico de la parroquia San Andrés, Cantón Guano, provincia de Chimborazo.

Específicos

- Caracterizar la calidad ambiental del agua de la vertiente Lanlanshi de la parroquia San Andrés.
- Evaluar los servicios ecosistémicos.
- Estimar el valor económico de los servicios ecosistémicos de la parroquia San Andrés.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEORICO REFERENCIAL

1.1. Antecedentes

Avilés-Polanco (2010). La Paz, baja California Sur, la falta de cuerpos hídricos superficiales, la escasa precipitación y su déficit en volumen explora fuentes alternativas para la recuperación y mantenimiento del servicio hidrológico. Proponen la valoración económica del servicio hídrico aplicando el método de valoración contingente. La administración nacional atmosférica y de océanos del departamento de comercio de Estados Unidos, realizó un informe indicando el diseño del cuestionario y la forma de realizar las preguntas para obtener mayor confiabilidad del método. Dentro de los resultados que proyecto este trabajo fue gracias al modelo Probit, el porcentaje total correctamente predicho fue de 87.16 %. Mientras que el valor dispuesto a pagar fue de 87.16 y el incorrectamente predicho de estar dispuesto a pagar es de 12.83 %. El predicho de no estar dispuesto a pagar mostro un porcentaje de 81.93 y su incorrecto predicho de no estar dispuesto a pagar resultó de 18.06 %.

Salazar, Hernández y Sala (2009). La unión europea, realiza la estimación del valor económico de la calidad del agua del río Serpis. Se aplicó los principios económicos de la dirección marco del agua enfocándose en lograr un buen estado de las aguas europeas, los métodos que se implementó en esta investigación fueron: método de preferencias declaradas, método de valoración contingente y el de ordenación contingente. Para la estimación del DAP aplican el estadístico Logit y Probit, de esta manera al realizar la comparación entre valoración contingente su valor DAP es de (15,50 €) y la ordenación contingente valor DAP es de (28,02 €).

Juan Walter Tudela (2014). Establece el valor económico del servicio ambiental hídrico en las lagunas del alto del Perú de la provincia de San Pablo de Cajamarca, su estrategia fue el diseño de un programa de conservación de preferencias sociales agrupadas en tres medidas: aumento en la calidad y continuidad del agua, recuperación de la biodiversidad y el desarrollo de actividades de turismo sostenible. El método que se aplicó fue la valoración contingente beneficiando al programa de recuperación y conservación de las Lagunas del alto de Perú con un valor de US\$ 75 878 731, también se realizó una comparación con el método de experimentos de elección su prioridad fue en mejorar la calidad y continuidad del agua, desarrollo de actividades de turismo sostenible y la recuperación de la biodiversidad. La diferencia entre estos dos métodos aplicados en la investigación tuvo mayor enfoque en la disponibilidad a cooperar, mostrando que en el

método de valoración contingente va ser de 9 días al año y según los experimentos de elección mostro siete días al año.

Salvador Peña Herrera, plantea valorar económicamente la provisión del recurso hídrico originado en los bosques nublados, hábitat del oso andino, aplicando el método de valoración contingente, este método se basa de una encuesta donde su principal enfoque va a ser; levantar información sobre el objeto a valorar, establecer la disposición a pagar de las personas por el objeto de valoración y definir las características socioeconómicas, tales como ingreso, edad, nivel de estudio. El autor realizo una encuesta piloto que constaba de 29 preguntas donde fue aplicada a 25 personas, esta prueba piloto sirvió para definir de manera clara y concisa las pregunta con mayor relevancia. La información recopilada en la zona hidráulica de los centros poblados de Nanegalito mostro los siguientes datos: Santa Elena es el lugar en el que menos del 40% de la población recibe agua las 24 horas del día; el 62 % de los encuestados pagan por el servicio de agua potable entre 1 y 10 dólares, para los pobladores de la cabecera parroquial de Nanegalito es importante la protección y cuidado del agua, como también consideran importantes a los bosques y vegetación natural para abastecer de agua a la parroquia de Nanegalito.

Debido a su importancia socio cultural y a la caracterización de la fuente hídrica, su valoración monetaria es complicada e inadecuada de realizarla. Sin embargo, este proceso se puede regir a una escala de valoración monetaria económica de los servicios hídricos por medio de la implementación de herramientas como establecer tarifas y las evaluaciones de estrategias gubernamentales alternativas. En los últimos años en el Ecuador se identifica pequeños estudios de valoración hídrica entre los que destacan son los siguientes:

Valoración económica del servicio ambiental hídrico: para la ciudad de Tulcán, implementado el método monetario a los bienes y servicios ambientales, independientemente si existen o no precios de mercado. Para la valoración económica, se utilizó uno de los métodos de preferencias declaradas, como es Método de Valoración Contingente (VC), aplico un cuestionario que comprendía tres partes:” la primera es introductoria y sirve de preparación para la parte central que es la que contiene la pregunta de valoración; y la última parte sirve básicamente para recoger datos socioeconómicos” los resultados de la investigación fueron: predomina de red pública de agua potable (98 %), en invierno se considera normal, pero en verano no existe un abastecimiento normal la cobertura alcanza al 21,9 % de los hogares de esta ciudad; los hogares que disponen de tanque o cisterna se solventa con 14% ; y de la importancia que tiene el recurso agua para el desarrollo de su vida diaria, calificaron como valioso, muy importante e importante que acumulan el 99 % (Pasquel Malte & Tobar , 2017).

En la provincia de Chimborazo si se han realizado investigaciones sobre valoración económica,

entre ellas se mencionan las siguientes: “Propuesta técnica de manejo de subcuencas hídricas y caracterización territorial ambiental, considerando el paisaje cultural andino y el desarrollo socioeconómico de la Parroquia Achupallas, Cantón Alausí, Provincia de Chimborazo”, la misma que es desarrollada por la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH). Se recopiló y seleccionó información cartográfica, información hidrometeorológica, datos de biodiversidad y de calidad de agua, esta información fue integrada en el análisis de datos y modelamiento de caudales, así como también se usó imágenes satelitales para interpretar y la determinación de resultados biofísicos, identificación y priorización de actores sociales estableciendo los principales problemas que afectan a la microcuenca del Río Pomacocho y finalmente se implantaron los proyectos que están establecidos por la SENPLADES a través de su nuevo Plan del Buen Vivir para los años 2013 – 2017 (ORTEGA & SAAVEDRA, 2013).

En este contexto se “Caracterizó biofísica y socioeconómicamente la microcuenca del Río Blanco”, se determinó el valor de captación, valor de protección, valor de recuperación, valor del agua como insumo a la producción, costos operativos y administrativos, lo cual permitió conocer el valor real del agua, esta investigación propone una Ordenanza Provincial a través de la cual se presione a los Gobiernos Autónomos Municipales para que comiencen a realizar procesos de valoración económica, y permita cobrar el valor real del agua. El recurso generado de estos cobros servirá para generar mecanismos de compensación a los dueños de los terrenos de la microcuenca, lo cual permitirá el cuidado de la misma y asegurar el agua para las futuras generaciones. (CAMPOS COLLAGUAZO, 2018)

1.2. Marco teórico

1.2.1. Valoración económica y ecológica del servicio ambiental hidrológico

Es uno de los principales mecanismos para el ajuste de tarifas y cánones por el aprovechamiento, uso racional y la conservación del agua. La evaluación económica y ecológica del servicio hídrico colabora con los ajustes monetarios en lo que se refiere a las tarifas del agua, a su vez busca la optimización del recurso hídrico en los diferentes usos sociales. La idea es que los demandantes reconozcan al servicio ambiental hídrico como una necesidad de mantener su cantidad y calidad. Desde el punto de vista económico se llega a valorar tres componentes: la producción hídrica de bosques, la recuperación de áreas deforestadas y el agua como insumo de la producción. Esta información es clave para incluir en el sistema de tarifas actuales, desarrollando medidas orientadas a la conservación y uso sostenible del recurso hidrológico, brindando a su vez ingresos necesarios para actividades de recuperación, protección y conservación de cuencas.

1.2.2. Servicios ecosistémicos

Un servicio ecosistémico es el resultado del propio funcionamiento de los ecosistemas, aporta con beneficios en la economía ayudando a mejorar la calidad de vida en las personas. De acuerdo con los ecosistemas del milenio (EM), de las Naciones Unidas existe cuatro tipos de servicios ecosistémicos: servicios de regulación, servicios culturales, servicios de aprovisionamiento y los servicios de soporte.

- **El servicio de soporte:** es necesario para la producción de todos los demás servicios ecosistémicos. Sus ejemplos de este servicio son la formación de suelos, reciclaje de nutrientes, producción primaria y biomasa.
- **El servicio de aprovisionamiento:** producto obtenido del ecosistema, entre ellos se menciona recurso genético, bioquímicos, fibra, leña, agua dulce, y alimentos.
- **El servicio de regulación:** beneficios obtenidos de la regulación de los procesos del ecosistema sin procesos de transformación, como ejemplo se puede mencionar; la polinización, regulación de enfermedades, regulación de saneamiento de agua, regulación de clima.
- **El servicio cultural:** beneficios no materiales que la gente obtiene de los ecosistemas. Sus características de este servicio son espiritual y religioso, recreativo y turístico, estético, inspirativo, educativo, identidad del sitio, herencia cultural.

1.2.3. Valoración económica ambiental

Las personas consideran importante al ambiente, pero no es suficiente para realizar un análisis profundo en los problemas y la toma de decisiones que se presentan dentro de los servicios ecosistémicos. La asignación de un valor cuantitativo en los bienes y servicios ambientales es denominada mediante el nivel de importancia en cuanto se refiere a su conservación y cuidada del mismo. La valoración económica ambiental indica diferentes cambios que pueden existir dentro de la dotación de recurso ambiental, su escasez relativa o absoluta. Para estimar un valor económico en un recurso ambiental se necesita la opinión de las personas que se encuentran afectados o favorecidas, esta misma información podrá ser de utilidad en una guía política, sirviendo como apoyo en la aplicación de impuestos o subsidios del bien natural afectado.

1.2.4. Potenciales ofertantes del servicio ambiental hidrológico

Se los ubica en la parte media y alta de la cuenca son los productores que se los caracteriza por ofertar una serie de actividades, las comunidades se organizan y nombran sus representantes, permitiéndole establecer demandas de bienes, servicios, el mejorar la calidad

y cantidad del agua.

1.2.5. Actividades que se pueden ofertar para mejorar la calidad del agua

Las actividades que podrán realizar los ofertantes de servicio hídrico serán:

- Aplicar prácticas de conservación de suelo y agua.
- Construir y mantener obras de infiltración.
- Reforestar áreas degradadas.
- Manejar sosteniblemente bosques y praderas.
- Controlar incendios
- Manejar cautelosamente los agroquímicos.

Cuando estas diversas actividades son realizadas con criterios técnicos y de calidad los resultados llegan a ser positivos, permitiendo alimentar los flujos de agua subterránea con una correcta regulación y aumentos de caudales de los ríos y vertientes. Mientras que la ausencia de contaminantes va a generar una mejora en la calidad del agua. (BARZEV, R., sin fecha)

1.2.6. Valor económico total

El valor económico total se refiere a los bienes y servicios que las personas están dispuestas a sacrificar, los cuales podrían ser destinados para otro tipo de finalidades. Es reconocida por la suma de valor de uso, actual o potencial y del valor existente ($VET = VU + VE$). La Tabla 2-1. Valor Económico Total se muestra la clasificación comúnmente utilizada para describir las fuentes de valor de los bienes y servicios ambientales.

Tabla 1-1. Valor Económico Total

VALOR ECONÓMICO TOTAL			
VALOR DE		VALOR DE NO	
USO DIRECTO	USO INDIRECTO	VALOR DE OPCIÓN	VALOR DE EXISTENCIA
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Madera /leña ▪ Alimento vegetales ▪ Alimento animales ▪ Artesanía ▪ Agua potable ▪ Agua para la agricultura ▪ Agua para la industria ▪ Turismo/recrea ▪ Farmacéuticos ▪ Construcción ▪ Materia prima ▪ Reproducción de especies ▪ Investigación ▪ Educación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Supridor de agua subterránea ▪ Control de inundaciones ▪ Retención de sedimentos ▪ Retención de nutrientes ▪ Mantenimiento de calidad del agua ▪ Soporte a la biodiversidad ▪ Producción de O2 ▪ Secuestro de CO2 ▪ Belleza escénica ▪ Protección de cuencas ▪ Polinización ▪ Reproducción de especies 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Especies ▪ Conservación de hábitat ▪ Protección de biodiversidad ▪ Potencial farmacéuticos ▪ Potencial turística. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Especies en extinción ▪ Estética ▪ Conservación ▪ Consumo de videos.

Realizado por: Manya, C (2020)

Es necesario identificar las diferencias entre, uso indirecto o directo de los bienes y servicios ambientales. En primera instancia el valor de uso directo indica un momento que se va a obtener un benéfico directo al usar un bien, mientras que el valor de uso indirecto va ser cuando el bien no se usa directamente, pero es fundamental para poder generar otros bienes y servicios. (VALORACIÓN ECONÓMICA. METODOLOGÍAS DE VALORACIÓN)

Dentro del valor económico total presenta una clasificación: valor de existencia, opción y legado. Valor de existencia quiere decir el humano está dispuesto a sacrificar por el solo hecho de saber que un bien o recurso natural existente, aun cuando no se utilizó el bien. (SALGADO, H. & GONZÁLEZ, C., 2012)

1.3. Marco conceptual

- **Cuerpo hídrico:** son todos los cuerpos de agua superficiales y subterráneos como quebradas, acequias, ríos, lagunas, humedales, pantanos, caídas naturales.
- **Cuerpo receptor:** es todo cuerpo de agua que sea susceptible de recibir o indirectamente la descarga de agua residuales.
- **Calidad del agua:** las características físicas, químicas y biológicas van a indicar si el agua es apta para el consumo de la población y equilibrio ecológico. Su control se lo debe realizar por medio de diversas técnicas analíticas, nuestros y monitoreo de las descargas, vertidos y cuerpos receptores.
- **Análisis costo beneficio:** son comparaciones que se realizan entre beneficios económicos y costos generados en una sociedad ya sea política, programada o acción.
- **Bien público:** es aquel bien económico cuya naturaleza implica que no es rival ni excluyente en su consumo.
- **Bienes comunes:** son bienes que no se pueden evitar que alguien los aproveche o haga uso de ellos, pero su uso excesivo puede reducir la cantidad disponible para otros.
- **Demanda:** es la cantidad de un bien que se compra según el precio que tiene ese bien en el mercado.
- **Disponibilidad a aceptar:** es la mínima suma de dinero que un sujeto está dispuesto a recibir para aceptar la reducción de un beneficio que de otra forma obtendría.
- **Disponibilidad a pagar:** es la cantidad medida en bienes, servicios o unidades monetarias a la que una persona está dispuesta a renunciar para obtener una mejora en un bien o servicio particular.
- **Excedente del consumidor:** la diferencia entre el precio pagado de un bien y la máxima disponibilidad a pagar de un consumidor.

- **Excedente del productor:** es la cantidad monetaria que un consumidor está dispuesto a pagar, menos lo que realmente paga.
- **Externalidad:** es una situación donde la persona es afectada positiva o negativamente el bienestar de otra sin que se pague o se reciba una compensación a cambio.
- **Valor de usos:** valor derivado del uso actual de un bien o servicio.
- **Valor de uso directo:** refleja el valor del disfrute o aprovechamiento directo de los bienes o servicios ecosistémicos o ambientales.
- **Valor de uso indirecto:** se obtiene del disfrute ecológico que se usan de forma indirecta. Este valor se refiere a los beneficios que no son exclusivos de un individuo en particular, si no que se extiende hacia la sociedad.
- **Valor de opción:** valor que se asigna a un bien natural con la posibilidad de poder usarlo en el futuro, aunque no se le use actualmente.
- **Valor de no uso:** valor que no está asociado con un uso actual ni opcional de un bien o servicio.

1.3.1. Marco Legal

Las bases legales corresponden a normativa nacional o internacional enmarcada para la ejecución del anteproyecto. Por ejemplo: “Contratos Marco de Acceso a los Recursos Genéticos con Fines de Investigación Científica” proporcionado por el Ministerio del Ambiente, etc.

Entre las normas más importantes a citar, se encuentra la Carta Magna y otras leyes que se citan a continuación.

1.3.2. Constitución

Constitución de la república del Ecuador, registro oficial N° 449, fecha 20 de octubre del 2008. Contempla las posiciones del estado sobre el asunto ambiental.

“TITULO V: organización Territorial de Estado Capítulo cuarto: sistema de competencias.

Art 264.- Los gobiernos municipales van a tener las próximas competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley. 4. Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, desempeño de desperdicios firmes, ocupaciones de saneamiento ambiental y esos que establezca la ley.

TITULO VII: sistema del buen vivir. Art. 395, Art. 396, Art. 397

Art. 411.- El Estado garantizará la conservación, recuperación y desempeño integral de los

recursos hídricos, cuencas hidrográficas, y caudales ecológicos asociados. Se regulará toda actividad que logre dañar la calidad y porción de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en particular en las fuentes y regiones de recarga de agua.

Art. 412.- La autoridad al mando de la administración del agua va a ser responsable de su idealización, regulación y control.”

1.3.3. Leyes

1.3.3.1. Ley orgánica del recurso hídrico usos y aprovechamiento del agua, registro oficial suplemento 305 de 06 de agosto 2014.

“Artículo 12.- El Estado, los sistemas comunitarios, juntas de agua potable y juntas de riego, los clientes y usuarios, son corresponsables en la custodia, recuperación y conservación de las fuentes de agua.

Artículo 68.- Los usuarios del agua contribuirán económicamente, en forma proporcional a la proporción de agua que usan para la preservación, conservación y funcionamiento sostenible de los recursos hídricos en la cuenca hidrográfica y van a ser parte en el funcionamiento de la misma.

1.3.3.2. Ley de administración ambiental, codificación. Registro oficial suplemento 418 de 10 de septiembre del 2004.

“Estima los respectivos lineamientos sobre administración ambiental que tienen que consumir tanto las organizaciones privadas como públicas, al igual que respetar los fronteras permisibles y sanciones alrededor de la defensa ambiental.

Se sujeta al inicio de Desarrollo Sostenible cuyo fin es el aprovechamiento racional de los recursos naturales, que sirvan de soporte para las presentes generaciones sin influir la paz poblacional futura, donde se promueva al reciclaje, implementación de tecnologías limpias y preservación de civilizaciones y prácticas clásicos.”

1.3.3.3. Ley de prevención y control de la contaminación, registro oficial suplemento #418 10 de septiembre del 2014.

“CAPITULO II: de la prevención y control de la contaminación de las aguas.

Art. 6.- Queda prohibido bajar, sin sujetarse a las que corresponden reglas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean dañinos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las características.

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

Art. 8.- Los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas zonas de competencia, fijarán el nivel de procedimiento que deban tener los residuos líquidos a bajar en el cuerpo humano receptor, cualquier persona sea su origen.

Art. 9.- el Ministerio de Salud y del Ambiente, en sus respectivas superficies de competencia, además, permanecen facultados para supervisar la obra de las plantas de procedimiento de aguas residuales, así como de su operación y mantenimiento, destinados a conseguir las metas de esta Ley.”

1.3.4. Convenios

Conformación de la unidad administrativa temporal para el cierre de contratos y acuerdos de arrastre celebrados por el MIDUVI y transferidos a SENAGUAS. Consenso 2018- 01555 13 de abril del 2018.

“Son empresas comunitarias, sin objetivos de lucro que poseen el fin de prestar el servicio público de agua potable y saneamiento. Su accionar se basa en criterios de igualdad, solidaridad, interculturalidad, eficiencia económica, sostenibilidad de recurso hídrico, calidad en la prestación de los servicios y en el reparto del agua. Una vez que las juntas presten el servicio de saneamiento se llamarán Juntas Administradoras de Agua Potable y Saneamiento; caso opuesto ésta última palabra quedará exenta de su designación.”

Conforme a Resolución Nro. 2016-1286 Instructivo para Conformación y Legalización de Juntas Administradoras de Agua Potable y Saneamiento, 2016.

1.3.5. Reglas

Regla de calidad ambiental y de descargas de efluentes al recurso agua. La presente regla técnica establece o instituye:

“

- a) *Los parámetros permisibles, posiciones y prohibiciones para las descargas en cuerpos de aguas o sistemas de alcantarillado;*
- b) *Los criterios de calidad de las aguas para sus diversos usos; y,*
- c) *Procedimientos y métodos para establecer la existencia de contaminantes en el agua. La finalidad primordial de la presente regla es defender la calidad del recurso agua para proteger y mantener la totalidad de los individuos, de los ecosistemas y sus relaciones y del ambiente generalmente.”*

1.3.6. Código Orgánico

Código orgánico de Organización territorial soberanía y descentralización-COOD. Registro oficial Suplemento 303 de 19 de octubre del 2010.

“Artículo 4.- Los objetivos de los gobiernos autónomos descentralizados.

En sus respectivas circunscripciones territoriales son objetivos de los gobiernos autónomos descentralizados. Literal d) La recuperación y conservación de la naturaleza y el mantenimiento de un ambiente sustentable y sostenible.”

Norma de Calidad Ambiental, Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA); Recurso Agua, Libro VI Anexo 1.

Es la norma ambiental ecuatoriana que establece los límites máximos permisibles, disposiciones y prohibiciones para descargas en los cuerpos de agua y/o sistema de alcantarillado. Muestra métodos y procedimientos para determinar y mitigar la presencia de contaminantes en un cuerpo de agua. Presenta criterios de calidad del agua de acuerdo a su uso.

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Localización de la zona de estudio

2.1.1. Ubicación geográfica

La investigación se realizó en la cabecera cantonal de la parroquia rural San Andrés, con una altitud de 3004m, se encuentra a 8 km del cantón Riobamba. Limitado al Norte con la provincia de Tungurahua, al Sur con el cantón Riobamba y el cantón Guano, al Este con la parroquia san Isidro de Patulú, y al Oeste con la provincia de Bolívar.

PUNTOS DE REFERENCIA	X	Y
	755975 E	9823352 N

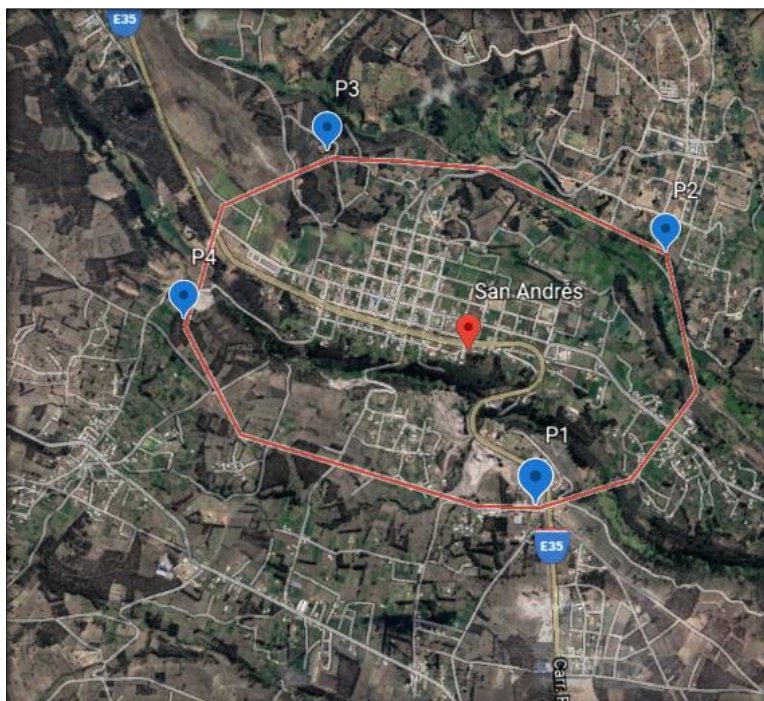


Figura 1-2.Ubicación geográfica

Fuente: Google earth 2020

Elaborado por: Manya, C. 2020

La parroquia san Andrés está situada en la sierra central del territorio Ecuatorial al noroeste de la provincia de Chimborazo a 8 km de la localidad de Riobamba tiene 34 comunidades rurales y 8 barrios urbanos que se hallan en la cabecera parroquial llamada Centro Poblado además existe varias haciendas que se dedican primordialmente a la actividad agropecuaria.

San Andrés es considerado como una región predominante agropecuaria donde su gente cultiva una extensa variedad de productores agrícolas como papa, maíz, habas, arvejas con baja tecnología sin embargo falta apoyo técnico para optimizar sus ingresos económicos lo cual garantizara una mejor calidad de vida de sus pobladores.

2.1.2. Descripción de los componentes del sistema de abastecimiento.

Para poder realizar los cálculos de mejora y mantenimiento de las fuentes hídricas de la parroquia san Andrés se describió el sistema y sus componentes, esta información se obtuvo por medio de una entrevista con el personal de la junta parroquial del agua y su veracidad se confirmó con la visita directa a las vertientes.

2.1.3. Análisis de la calidad del agua

Para el desarrollo metodológico de la investigación, se aplicó el lineamiento de la Guía de valoración económica Ministerio del Ambiente, dirección general de evaluación, valoración y financiamiento del patrimonio natural.

La parroquia de San Andrés cuenta con dos vertientes que abastece de agua potable a los barrios y comunidades de la misma, la recopilación de información se realizó con visitas previas y conjuntamente con el departamento de gestión de riesgo y ambiente del Cantón Guano, generando una relación directa con las personas que viven en el sector.

Para recolectar los datos se aplicó las siguientes técnicas:

- Identificación de los grupos focales.
- Participación comunitaria.
- Investigaciones documentadas.

2.1.4. Muestreo de agua

Para obtener los datos de la calidad del agua de las vertientes de la parroquia San Andrés, se tomó como referencia la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN 2176) que sirve como una guía para el muestreo, a su vez menciona dos tipos de muestreos; muestras compuestas y las muestras

instantáneas, puntuales o individuales.

La técnica de muestreo puntual es una forma de tomar la muestra al azar, son recogidas de manera manual, para aguas superficiales, relacionando al tiempo y lugar de un volumen de agua. La muestra puntual es esencial para estimar si la calidad del agua cumple con los límites permisibles que indican la norma.

2.1.5. Manejo y conservación

Los recipientes escogidos para contener las muestras, no debe ser causa de contaminación cruzada. Los recipientes desechables son adecuados para prevenir este tipo de contaminación. Se considera otros factores como recipientes que sean resistentes a temperaturas altas, facilidad de sellado, apertura, forma, tamaño, peso, potencial para reusó, limpieza y resistencia a la rotura.

Para los análisis físicos químicos se utilizó un recipiente de plástico de 1L de volumen, mientras que para los análisis microbiológicos se tomaron en frascos estériles de 100 ml.

2.1.6. Toma de muestras

El departamento de agua potable y alcantarillado del cantón Guano en coordinación con la doctora Ximena Lata y el departamento de gestión ambiental se procedió al análisis de parámetros de campo y la toma de muestras de agua.

Las muestras fueron codificadas, preservadas y almacenadas de 4-6°C. Los análisis se lo realizaron en el laboratorio del departamento de agua potable del cantón guano.

Tabla 2-2. Toma de Muestras

Parámetros físicos	Parámetros químicos y biológicos
Conductividad	Metales: Arsénico, aluminio, hierro, calcio, níquel, cromo total.
Sólidos totales disueltos	Físico-químicas: nitratos, nitritos, sulfatos, fosfatos, sólidos totales, N-amoniaco.
Salinidad	Microbiológicos: coliformes totales y coliformes fecales
Temperatura	
pH	
Turbidez	
Color	

Realizado por: Manya, C (2020)

Los respectivos análisis fisicoquímicos que representa la Tabla 3-1. Toma de Muestras, se realizarán de vertiente considerando como agua cruda, se toma la muestra de un tanque de distribución identificando como agua tratada y de un domicilio denominando agua en la red, este tipo de parámetros colaboran en la toma de decisiones para la aprobación o el rechazo si presentan alteraciones en el color y turbiedad, el trabajo que ejecuta el laboratorio de agua potable de Guano es su desinfección, turbiedad, cloro residual y pH estas características deben estar dentro de la Norma INEN 1108.

2.1.7. Análisis del agua por medio del índice de calidad del agua (ICA)

Las características del agua potable deben ser incoloras, inodoras e insípidas, debe ser protegida por sistemas de tratamiento que aseguren una consistencia en la calidad. El agua potable no debe presentar ninguna forma biológica, patógena o sustancias químicas que sean perjudiciales en la salud.

Tabla 3-2. Análisis del agua

PARÁMETRO	NORMA	UNIDADES
Turbiedad	5(0.5)	UTN
Color	15	UCV
Coliformes totales	<1.1	NMP/100ML
	0	UFC
Coli termoresistentes	<1.1	NMP/100ML
	0	UFC
Cloro residual	0.3-0.5	mg/l

Realizado por: Manya, C (2020)

Para un control del agua potable se utiliza las herramientas como; la medición de caudal se utilizará vertederos, para las dosis de sulfato dosificadores, color se identificará por medio de un colorímetro, turbiedad será un turbidímetro, para la dosis de cloro dosificador, en cuanto al cloro

residual un comparador y el bacteriológico se realiza los análisis pertinentes. Los datos deben ser reales y contundentes para poder tomar una decisión ya sea de sulfatos, cloro y variaciones que presente el caudal.

Tabla 4-2. ICAD

ICAD					
PESO RELATIVO DE LOS PARAMETROS (prp)					
Parámetro	PR		Valor	Calificación	
Color	12,5		91 a 100	Optimo	O
Turbiedad	16,7		81 a 90	Muy buena	MB
pH	7,2		61 a 80	Buena	B
Cloro residual	29,6		46 a 60	Regular	R
Coliforme- total	34		30 a 45	Deficiente	D

Realizado por: Manya, C (2020)

La Tabla 3-2. ICAD representa a los principales parámetros que determinan la calidad del agua, el ICAD permite una inmediata y confiable interpretación de los resultados, posibilita representación cualitativa y cuantitativa de la calidad de agua.

2.2. Identificación y características de los actores involucrados

2.2.1. Medio físico

2.2.1.1. Caracterización del medio climático

Por lo general en la caracterización del clima la línea de base ambiental describe las variables climáticas para un área de estudio, tomando en consideración los parámetros que relacionan al clima y temperatura. Para el análisis climatológico de la parroquia San Andrés se realizará mapas temáticos con la ayuda del programa ArcGis.

2.2.1.2. Caracterización del uso de suelo

Corresponde a una descripción en función de su origen, posición, topografía, pendientes, drenaje, profundidad, textura, estructura y grado de erosión. El análisis del uso del suelo de la parroquia San Andrés, se lo realiza por medio de mapas temáticos, generando una descripción morfológica del área de estudio.

2.2.1.3. Caracterización del medio hidrogeológico.

En el área de hidrología se analiza los caudales anuales y mensuales de las vertientes, las fluctuaciones de caudal, para una mejor comprensión se pueden describir por los mapas temáticos.

2.2.1.4. Estudio de la cobertura vegetal

Para el estudio de la cobertura vegetal se revisó del plan de desarrollo y ordenanza territorial, algunos datos como tipo de cobertura, altitud y estrato se comprobó en el campo.

El levantamiento de información se realizó en dos fases: una preliminar de fotointerpretación y una final de procesamiento, análisis y sistema de información.

Los mapas se realizaron de la siguiente manera:

- Procedencia: IGM
- Proyecto: Carta Nacional
- Emulsión: Pancromático
- Escala: 1:60000
- Fecha de toma: 22/11/2020
- Calidad: buena

2.2.1.5. Fauna

La caracterización de la fauna se realizó por medio de una visita de campo y preguntas a personas que viven en la zona de estudio. Los respectivos nombres científicos, se investigó en diferentes libros y páginas web.

2.2.1.6. Estudios de suelo

El análisis de estudio de suelo se identificó características como: tipo de intervención, estructura y usos que le dan los habitantes.

2.2.1.7. Análisis Socioeconómico

La metodología utilizada fue la aplicación de encuestas a la población con temas sobre:

- Tendencia de la tierra.
- Actividades productivas
- Comercialización de los productos agropecuarios.
- Valores de conciencia ambiental

2.2.1.8. Priorización y caracterización de los bienes y servicios ecosistémicos

Se identifica y se clasifica algunos servicios ecosistémicos de la parroquia, información secundaria y que pueden ser objeto de valoración. En esta etapa se realiza una preselección, tomando en cuenta las apreciaciones de diferentes actores sociales locales.

Para la identificación de los bienes y servicios ecosistémicos, se realiza una lista de chequeo rápido “checklist”, donde se podría utilizar las categorías de los servicios ecosistémicos propuestos en la Tabla 3-4. Bienes y Servicios Ambientales. El bien ambiental es un producto de la Naturaleza directamente aprovechado por el bien humano, mientras que los servicios ambientales son los posibles usos de la naturaleza por los humanos, tomando en cuenta las relaciones entre los distintos elementos de un ecosistema.

Tabla 5-2. Bienes y servicios ambientales

Bienes	Servicios ambiental
Agua para uso domestico	Suplidor de agua subterránea
Agua para uso de riego y agroindustria	Protección y formación de suelo
Madera y forraje	Fijación y reciclaje de nutrientes
Plantas medicinales	Control de inundaciones
Leña y carbón	Retención de sedimentos
Semillas forestales	Fijación y regulación de gases (CO ₂)
Alimento vegetal	Regulación de clima
Plantas y frutos comestibles	Biodiversidad y belleza escénica
Bejucos y troncos	Protección de la cuenca
Material biológico	Corredores de transporte
Polinización	Puertos y rutas de trasporte
Fauna silvestre	Artesanía

Realizado por: Manya, C (2020)

2.3. Valoración económica del recurso hídrico

2.3.1. Población de estudio

La población de estudio es el valor que indica el INEC realizado en el año 2010, mencionando su tasa de población de 13481 donde se subdividen en 6477 hombres y 7004 mujeres.

Para determinar la población por el método de la curva del crecimiento poblacional, en la Ecuación 3 1. Población de estudio se requiere como valores iniciales; la población inicial, la tasa de crecimiento de la población y el periodo de tiempo en años a partir del último censo. Con tales datos se procede a aplicar dicha fórmula:

$$Pf = Po * er * n$$

Ecuación 1-2. Población de estudio

Donde:

- Pf = Población final para el periodo de tiempo que se está analizando

- P_0 = Población inicial, correspondiente al último censo
- e = Base de los logaritmos neperianos
- r = tasa de crecimiento para el periodo de tiempo estudiado
- n = periodo de tiempo en años a partir del último censo para hallar P_f El valor de la tasa de crecimiento se determina a partir los datos de los últimos censos realizados, una vez determinada la tasa de crecimiento intercensal se determina una tasa de crecimiento ponderada la cual va a ser utilizada en el desarrollo del método.

Tabla 6-2.Datos informativos de la población

DATOS INFORMATIVOS	
Parroquia	San Andrés
Población 2010	13481
Tasa de crecimiento	0.0228

Realizado por: Manyá, C (2020)

$$Población\ futura = Pf = P_0 e^{(r)(t)}$$

$$Población\ futura = Pf = 13481 e^{(0,0228)(1)}$$

$$Población\ futura = 16.933$$

Tabla 7-2.Datos poblacionales anuales

Año	Año (Int)	M. Aritmético	M. Geométrico	M. exponencial
2010	0	13.481	13.481	13.481
2011	1	13.788	13.788	13.791
2012	2	14.095	14.102	14.109
2013	3	14.403	14.424	14.435
2014	4	14.710	14.753	14.768
2015	5	15.017	15.089	15.108
2016	6	15.325	15.433	15.457
2017	7	15.632	15.785	15.813
2018	8	15.939	16.145	16.178
2019	9	16.247	16.513	16.551
2020	10	16.554	16.889	16.933

Realizado por: Manyá, C (2020)

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

Ecuación 2-2. Tamaño de la muestra

Donde:

- n = Tamaño de la muestra.
- N = Tamaño de la población (Población actual estimada 2020).
- σ = Desviación estándar de la población (Generalmente se asume un valor constante de 0,5 cuando no se dispone de su valor real).
- Z = A un nivel de confianza del 95% equivale a 1,96.
- e = error muestral (5%).

$$n = \frac{(1,96)^2 (0,5)^2 (16939)}{(16939 - 1) 0,05^2 + (1,96)^2 (0,5)^2} = 375$$

2.3.2. *Análisis estadístico de las variables influyentes en la disponibilidad de pago.*

El análisis estadístico se desarrolló por medio de la encuesta, don su principal objetivo es recopilar información de los usuarios del agua potable, la encuesta es un cuestionario cerrado que limite las cuestiones posibles del interrogante, basadas de un cuidadoso estilo de preguntas, el análisis puede controlar de manera referencial.

El tamaño de la muestra que se realiza en la parroquia de San Andrés va ser de 375 encuestas en la población.

2.3.2.1. *Prueba de medias para estratos*

Se debe identificar dos muestras de datos independientes para la prueba de medias “t”, donde va a mostrar las diferencias significativas de los promedios del extracto de la tercera edad y de los miembros activos, en cuanto a las variables cuantitativas y cualitativas, a una significancia (P=0,05).

2.3.2.2. *Descripción de frecuencia de las variables independientes en función de la disponibilidad de pago en la tarifa mensual.*

Se identificó las variables dependientes e independientes para ello se realizó una prueba de “Gamma” siendo útil para evaluar si las variables ordinales están correlacionadas en una tabla de contingencia, se procede a describir las variables que resultaron significativas a una P=0.05.

2.3.2.3. *Descripción de las variables*

Estadísticamente la caracterización de variables para determinar los estratos fue:

Tabla 8-2. Descripción de variables independientes

VARIABLE	CONCEPTO	INDICADOR	INSTRUMENTO	
VARIABLE INDEPENDIENTE:	Edad	Variable independiente categórica ordenada que representa la edad en años del entrevistado.	Personas mayores de edad a partir de los 16 años para adelante.	Encuesta
	Genero	Variable independiente binaria que representa el género del usuario, para analizar las diferencias de disponibilidad de pago de los hombres y mujeres.	Hombre Mujer	Encuesta
	Tamaño de familia	Variable continúa, se considera el número de personas que viven en el hogar.	Jefe de familia	Encuesta
	Educación	Variable independiente categórica ordenada que representa el nivel educativo alcanzado del entrevistado.	Nivel primario Nivel secundario Nivel terciario Ama de casa Otros	Encuesta
	Ingresos	Variable independiente categórica ordenada que representa el ingreso mensual total de la familia en actividades agrícolas, comerciales pago de jornales u otras.	Se los tomara entre intervalo de 0.05ctvs de dólar.	Encuesta
	Índices de percepción de la disminución del agua	Se utilizó el valor de 1 si su percepción era una disminución de la cantidad de agua y 0 en caso de ser igual	Si =1 No=0	Encuesta
	Índice de percepción del servicio de agua	Se estima mediante una escala de Likert, con cinco categorías de valoración 1ª5 desde pésimo a muy bueno.	Calidad Cantidad Regulación del agua	Encuesta
	Índice de percepción del principal problema del recurso agua	Pretende medir el grado de conciencia sobre la situación problemática del recurso agua en la comunidad.	1= si no existe ningún problema. 2= en el caso de problema esté relacionado con la calidad del agua. 3= en caso de que el problema esté relacionado con la disminución del agua.	Encuesta
	Índice de importancia de	1= en caso de que no supiera o no le diera importancia. 2= si asocia la reforestación con el mejoramiento de la calidad de		Encuesta

VARIABLE		CONCEPTO	INDICADOR	INSTRUMENTO
	reforestar	agua. 3= si lo asocia con el aumento de agua.		
	Presencia de bosques y vegetación	Variable independiente binaria que representa el grado de percepción de la presencia de bosques y vegetación en la parte alta de la vertiente.	Imágenes fotográficas de vegetación que se pueda comparar con la zona de estudio.	Encuesta
	Participación en organizaciones sociales	Variable independiente binaria que representa el nivel de participación en organizaciones sociales del centro poblado o caserío.	Sociabilización a los beneficiarios.	Encuesta

Realizado por: Manya, C (2020)

Tabla 9-2. Descripción de variables dependientes

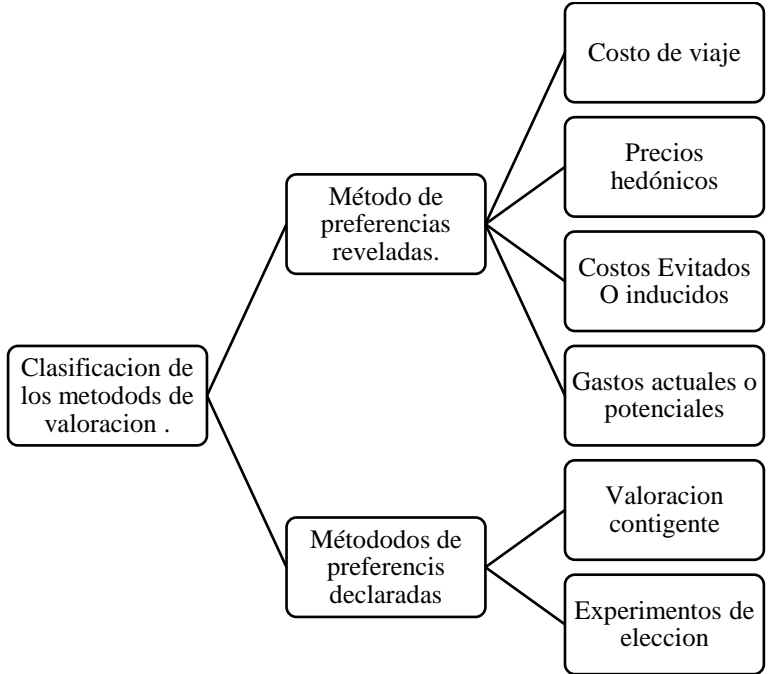
VARIABLE		CONCEPTO	INDICAR	INSTRUMENTO
VARIABLE DEPENDIENTE:	Valor ambiental del recurso hídrico	Uso del recurso agua disponible para cada familia de la parroquia San Andrés.	Calidad del agua. Capacidad. Tratamiento del agua potable.	Encuesta
	Disponibilidad de pago en la tarifa mensual	Compuesta por la cantidad máxima que está dispuesta a pagar por el mantenimiento y mejorar el servicio a través de una tarifa mensual	Tarifa mensual	Encuesta
	Disponibilidad de pago en cuota anual	Compuesta por la cantidad máxima que está dispuesta a pagar por el mantenimiento y mejorar el servicio a través de una tarifa anual	Tarifa anual	Encuesta
	Probabilidad de responder SÍ.	Variable dependiente binaria que representa la probabilidad de responder SÍ a la Pregunta de disponibilidad a	Encuesta	

		cooperar.		
--	--	-----------	--	--

Realizado por: Manya, C (2020)

Fuente: DÁVILA, J (2002)

2.3.3. Identificación de los métodos de valoración económica



Se indica una descripción general de cada una de las metodologías y su aplicación de cada una.

- **Costo de viaje:** método utilizado para valorar bienes y servicios turísticos recreativos, zoológicos, jardines botánicos. Por medio de este método se puede estimar el valor de los bienes ambientales sin precio en los mercados mediante la estimación de los costos involucrados en el uso del bien.
- **Precios hedónicos:** su término proviene del viejo sistema filosófico, hedonismo, que significa placer primordial para la vida. La naturaleza hedónica es esencial para conocer que producto puede llegar a ser agradable para el consumidor.
- **Costos evitados o inducidos:** este método busca estimar los costos evitados por las personas gracias a un mejoramiento de la calidad ambiental o los inducidos debido a un detrimento de las mismas.
- **Gastos potenciales:** pueden ser valoradas por mercados convencionales para proveer una medida de degradación ambiental, siempre y cuando exista la seguridad que dichas acciones se tomaran afectivamente.
- **Valoración contingente:** es una metodología más utilizada para asignar un valor

monetario a los recursos ambientales que el mercado no puede traducir directamente en precios, se usa para bienes o servicios difíciles de valorar con otros métodos.

- **Experimentos de elección:** este método busca identificar un valor que le asigne una persona a diferentes atributos de un bien o de un servicio, a través de la comparación de escenarios alternativos origina oportunidades para determinar trade-offs entre condiciones ambientales, el énfasis que tiene en revelar la estructura de preferencias de los individuos y no solo del valor monetario de su DAP O DAA.

2.3.4. Elección y aplicación de los tipos de valor económico.

Tabla 10-2.Tipos de valor económico

Método de valoración	Tipo de valor	Condiciones necesarias	Información requerida	Ejemplo
Método contingente	Uso y no uso	Bien sin mercado	Disposición a pagar por un cambio	Conservación de un recurso hídrico.
Experimentos de elección	Uso y no uso	Bien sin mercado	Disposición a pagar por más de un cambio propuesto	Conservación del agua potable a través de un programa de mejora de la calidad y protección de las vertientes.

Realizado por: Manya, C (2020)

El método contingente es uno de los métodos de las preferencias declaradas, se realiza por medio de encuestas, la función de la encuesta es ofertar un cambio en la provisión del bien. Es importante dar a conocer unas alternativas económicas que estaría dispuesto a pagar el individuo. Su ventaja de este método es permitir obtener un valor económico total y su facilidad de aplicación. Su inconveniente es el origen de sesgo por un mal diseño de las encuestas.

El método de experimentos de elección implica interrogantes que le permiten elegir al encuestado un conjunto de bondades y atributos en diferentes niveles que posee el bien. La elección del individuo hacia el bien propuesto significa un cambio en los atributos del bien, el permite transformar su respuesta en magnitudes monetarias.

2.3.5. Análisis entorno al DAP

La disposición a pagar (DAP) o además denominada disposición a aceptar (DAA), conceptos relativos a la teoría subjetiva del costo. Los sacrificios que diferentes habitantes permanecen dispuestos a hacer para satisfacer sus necesidades. Varios servicios y bienes que son necesarios para cubrir sus necesidades se los consigue por medio del mercado, donde el pago con dinero propio es la manera que habitualmente reviste el sacrificio.

El DAP y el DAA son medidas preferido humanas, el juicio de costo es importante en el estudio precio beneficio. No existe pérdida de confort, o sea, un precio, se mide por la porción que un sujeto está dispuesto a aceptar (DAA) tolerando la pérdida o cuanto está dispuesto a pagar (DAP) para evadir la pérdida.

En otras palabras, las preferencias individuales incorporadas en el DAP no equivalen al interés propio; por lo contrario, acumulan varios factores desglosados en el concepto de VET.

$$**DAP = TARIFA + EXCEDENTE**$$

Ecuación 3-2. Análisis entorno al DAT

CAPÍTULO III

3. MARCO DE ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

3.1. Concentración de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos presentes en el recurso hídrico de la zona de estudio.

La parroquia San Andrés abastece de agua de consumo humano mediante la vertiente Lanlanshi situado a 4 km de la parroquia, se obtuvo los exámenes fisicoquímicos y microbiológicos de la vertiente. Se procedió a establecer el ICA según instituye la Regla INEN 1108. La cabecera parroquial consta de un tanque de almacenamiento ubicada al norte de la parroquia, el comité administrador de agua es delegada de hacer una sanitización con HTH (hipoclorito de Calcio), subsiguiente a este proceso el agua es enviada a un tanque de repartición, cuenta con un caudal de 16 L/s.

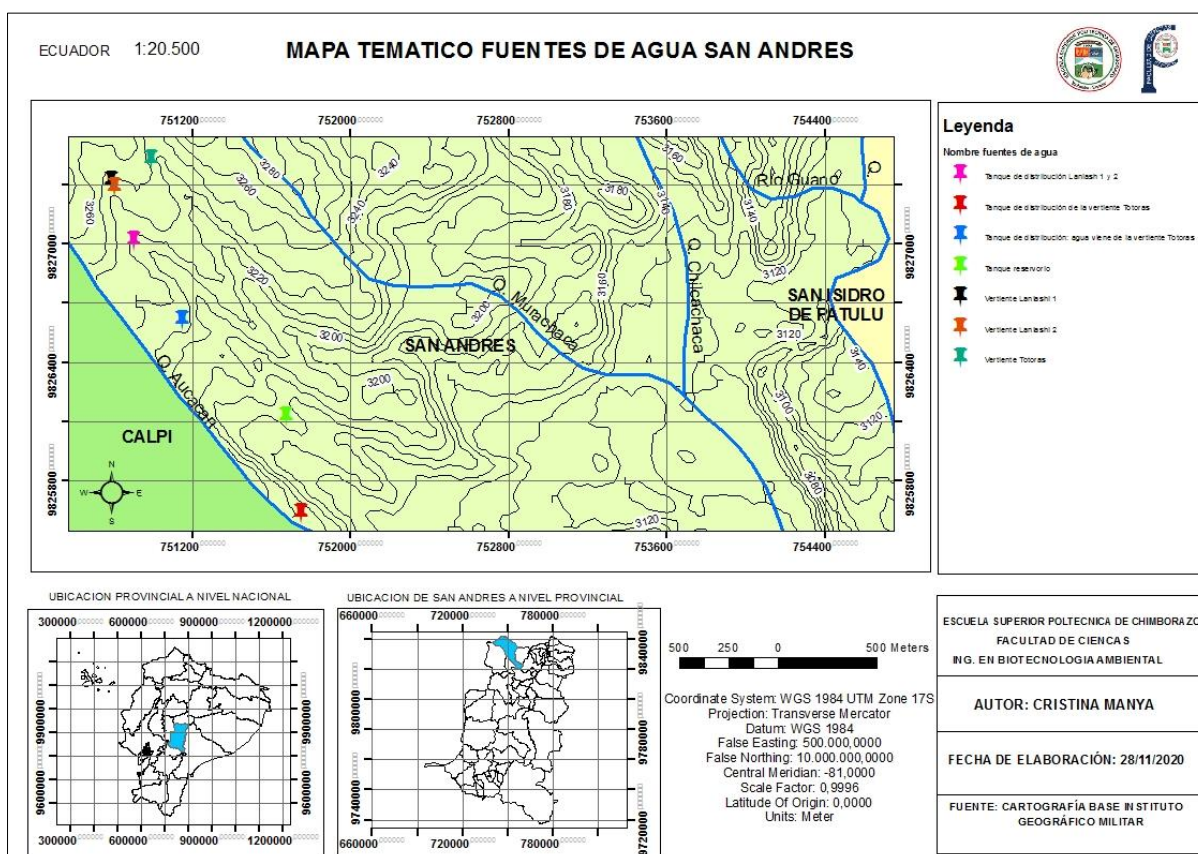


Figura 2-3. Fuentes de aguas San Andrés

Realizado por: Manya, C (2020)

Según (María Isabel Jiménez Cáceres 11:57:19 UTC) una muestra fácil es aquella que se toma

en un espacio y tiempo definido para un estudio personal. Las muestras fueron tomadas en la vertiente Lanlashi, tanque de almacenamiento y del tanque de repartición, se comparó su calidad de agua con la vertiente Totoras y el tanque de almacenamiento de la vertiente Totoras.

Se realizó el estudio comparativo de acuerdo al criterio de calidad de agua para consumo humano y uso doméstico que consta en la norma INEN 1108. Permitiendo identificar si se encuentran dentro o fuera de los límites permisibles del agua, para luego detectar (ICA) índice de calidad del agua. Según (Mite et al. 2016) menciona que el índice de calidad del agua de consumo humano del cantón Quevedo. Provincia de los Ríos, Ecuador, identifica a variables dependientes como es la calidad del agua destinada al consumo humano y las variables independientes siendo estos los parámetros físicos, químicos y microbiológicos, se considera que los contaminantes del agua son provenientes de algunos herbicidas que llegan a las fuentes del hídricas por medio de la escorrentía agrícola de la zona.

Al realizar el correspondiente análisis IN-SITU de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos de la vertiente Lanlashi y la vertiente Totoras, se muestra en la Tabla 4-1 el valora de cada una de las variables dependientes como independientes, reflejando que califica para ser apta en el consumo humano, este trabajo esta referido a la comprobación practica de los métodos y procesos teóricos sobre la valoración físico químico del agua potable, permitiendo experimentar de manera directa como se trata a un agua donde en general es proveniente de vertientes.

Tabla 11-3. Nivel de concentración de parámetros físico, químicos y microbiológicos

Parámetro		Unidades	Lanlashi 1	Lanlashi 2	Tanque.de almacenamiento	Tanque de distribución	Vertiente Totoras	Tanque.de distribución de la vertiente Totoras
1	pH	Unidad pH	6.65	6.81	6.86	6.75	7.25	6.91
2	Color		5	5	5	5	10	5
3	Turbiedad	NTU	0.12	0.16	0.09	0.09	0.25	0.22
4	STD	mg/L	336	340	339	339	188.5	191.2
5	Fe	mg/L	0.06	0.02	0.01	0.04	0.01	0.01
6	SO4	mg/L	91	90	90	91	8	8
7	F	mg/L	1.12	1.05	1,10	0.89	0.84	0.80
8	PO4	mg/L	0.80	0.81	0.84	0.80	0.66	0.62
9	Cloro residual.		-	-	0.0	0.8	0	-
10	Coliformes	NMP/100ml	52	88	82	0	0	118

11	Temperatura	°C	16.8	17.0	17.0	17.3	16.9	16.4
----	-------------	----	------	------	------	------	------	------

Realizado por: Manya, C (2020)

La tabla (11-3) de datos de los límites físico-químicos y microbiológicos se hizo en el DIMAPAG GADM GUANO- LABORATORIO DE AGUA, se laboró en grupo con la técnica a cargo la doctora. Ximena del Roció Lata Meléndrez. Los resultados que se obtuvo permiten conocer los límites permisibles que se hallan Normados tanto en la INEN 1108;2014 Quinta revisión, Agua Potable y TULSMA Recurso Agua libro IV Anexo 1.

3.2. Parámetros físicos-químicos

Dichos límites se logran monitorear con más frecuencia, son más rápidos de examinar y se puede obtener una pluralidad de datos, si es comparable con los estudios microbiológicos otorgan datos acerca de si existe la existencia de microorganismos como bacterias o patógenos, son propiedades primordiales que ayudan a evadir cualquier tipo de patología al ser humano. (Ruiz, Escobar 2007).

Para el desarrollo del estudio se escogen parámetro específico de consenso al costo los datos del agua que va ser referida para el consumo dependerán de su disponibilidad.

- pH.
- Color
- Turbiedad
- Temperatura
- STD

El pH se lo establece en una base logarítmica, sugiere la acidez y alcalinidad del agua, una vez que las muestras de agua muestran pH inferior a 7 son consideradas como acidas, hay resoluciones con pH alto de 7 que se llama bases o alcalinas hay variaciones que tienen la posibilidad de llegar más alto hasta el 14, cada cambio de unidad equivale a 10 veces el cambio en su acidez. (Fonseca Núñez, Andi Paucay 2019).

3.2.1. PH

Entre los resultados de las fronteras físicas el pH que se muestra en la gráfica (1-3) es objeto de calidad del agua. Según (Chacha, Costa 2019) el pH monitoreado del Rio Blanco presenta un pH promedio de 8.2, la zona denominada la Candelaria presenta actividades agropecuarias por ello el pH de su agua es básico. Lanlanshi vertiente que brinda agua potable a los pobladores de la cabecera parroquial de San Andrés cuenta con pH promedio de 6.87 se le considera como un agua acida, este tipo de agua se debe a las actividades antropogénicas como el uso de fertilizantes en

los diferentes cultivos de la zona.

Según (Zabala, Lozada, Cabrera 2014), el agua cruda del río Cauca, con un 80% genera un consumo en la población caleña, su pH predomina en bajos niveles de alcalinidad total, esto se debe por el uso de productos químicos, determinando que el proceso de ajuste del pH sea uno de los aspectos críticos del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de la ciudad de Santiago de Cali. La grafica 4-1 muestra los resultados de las fuentes de aguas analizados, se identifica que el pH de la vertiente Totoras es de 7,25 siendo un agua básica, mientras tanto que el pH de Lanlanshi 1 es de 6.12 tomando en cuenta un agua acida. El agua es fundamental en el control de su calidad, abasto y potabilización, debido a que es un inseguro transporte de patologías. (Simanca, Álvarez, Paternina 2017).

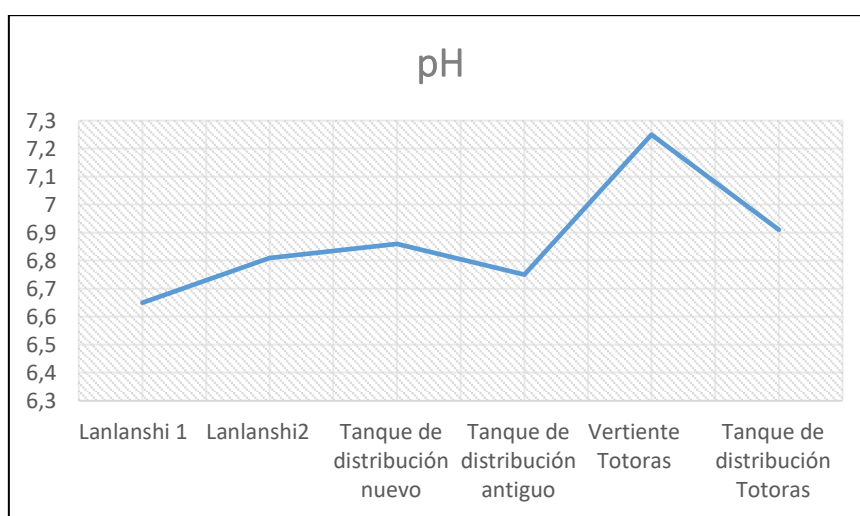


Gráfico 1-3. Valores de pH

Realizado por: Manya, C (2020)

Ciertas fronteras físico químicas del agua van a ser las que definan su calidad, para ser apto en el consumo humano, en nuestro estado el INEN 1108 y el TULSMA son las entidades que nos posibilita conocer los límites permisibles del agua potable para el consumo humano.(Alvino, Keittlyn 2019).

3.2.2. STD

Según (Flores P.pdf 2013) menciona los sólidos totales disueltos tienen una concentración de 240.19 mg/L en aguas del Tambo, esto se debe a restos de residuos de pesticidas agrícolas. La vertiente Lanlanshi presenta 336 mg/L de STD esto se debe a las actividades de pastoreo que los comuneros realizan en lugares cercanos a la vertiente Lanlanshi. Mientras más sólidos en suspensión haya en el agua, más sucia parecerá ésta y más alta será la turbidez, dando a conocer que la conductividad va a depender de los sólidos totales disueltos.

A continuación, en la gráfica (2-3) se identifica; STD el cual conforma la red de calidad, evolución espacial y del nivel de efecto que influyen en las vertientes.

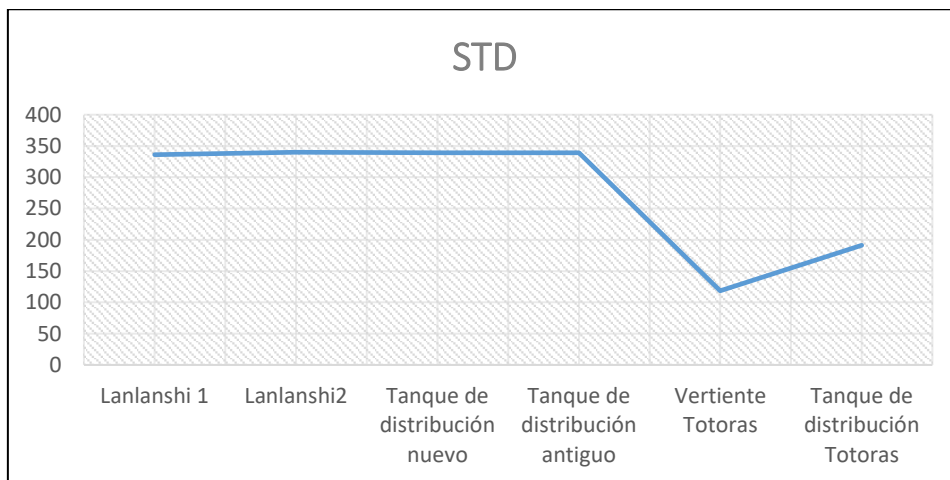


Gráfico 2-3. Parámetros físicos, (STD)

Realizado por: Manya, C (2020)

En la vertiente Lanlanshi 1, los resultados se hallan en los parámetros permisibles en la Regla Técnica Ecuatoriana INEN 1108:2014 Quinta Revisión. Agua potable, además se hallan en el TULSMA Recurso agua libro IV, los resultados de los exámenes de esta vertiente son los próximos; color 5, turbiedad 0,12 NTU, temperatura 16,8 ° y de STD 336 mg/l.

3.2.3. Color

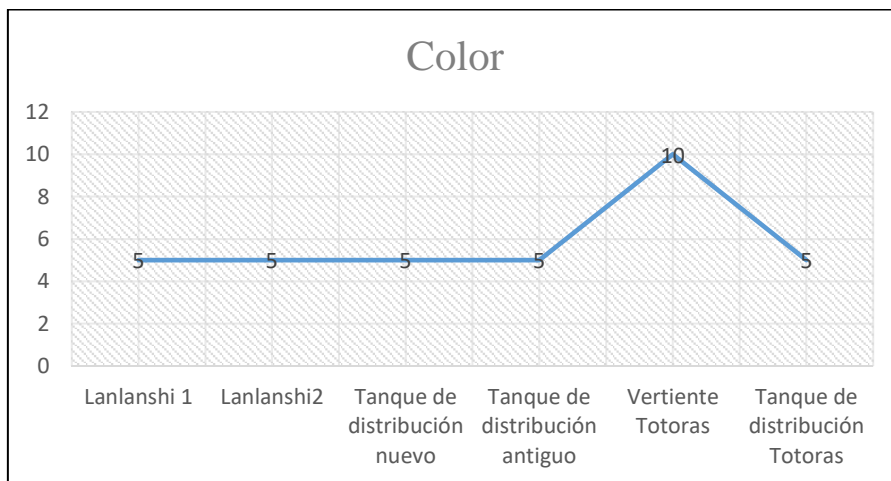


Gráfico 3-3. Parámetros físicos, (Color)

Realizado por: Manya, C (2020)

Según (Borbolla-Sala, Garrido-Pérez 2017) menciona que el color natural del agua proveniente del río Tomebamba presenta un color de (4) el cual es determinado por medio del colorímetro, esto se debe a la presencia del humus, materiales turbios, plancton y extractos vegetales. Al

comparar con la vertiente Lanlashi su color (5), esto se debe a que no existe material turbio cerca de la vertiente demostrando el cumplimiento con la Regla INEN 1108 y del TULSMA.

El Tanque de repartición nuevo donde se hace el sistema de cloración, mostro su estudio de agua el cual cumplen con los límites permisibles de la regla 1108 y el TULSMA los resultados son los próximos: un color de 5, pH 6.86, turbidez de 0.16 y STD 339. Estos valores indican que se encuentran dentro de los límites permisibles.

3.2.4. *Turbidez*

De acuerdo con (Morales, Blanca 2018) la prueba de jarras determino la dosis óptima de turbiedad (175 UNT) de una muestra de agua, esto se debe a las actividades domésticas como es el lavado de ropa que se realiza a unos cuantos metros de su vertiente Pumancuchi. En los tanques de almacenamiento de la vertiente Lanlanshi presenta una turbidez de (0.09 UNT) este valor se debe a la infraestructura y su respectivo mantenimiento en los tanques de almacenamiento, impidiendo la existe de sedimentos y hojarasca. Los límites máximos permisibles van de 5 en la norma INET 1108 y de 10 en el TULSMA Recurso agua libro VI anexo 1, agua que solo requiere desinfección.

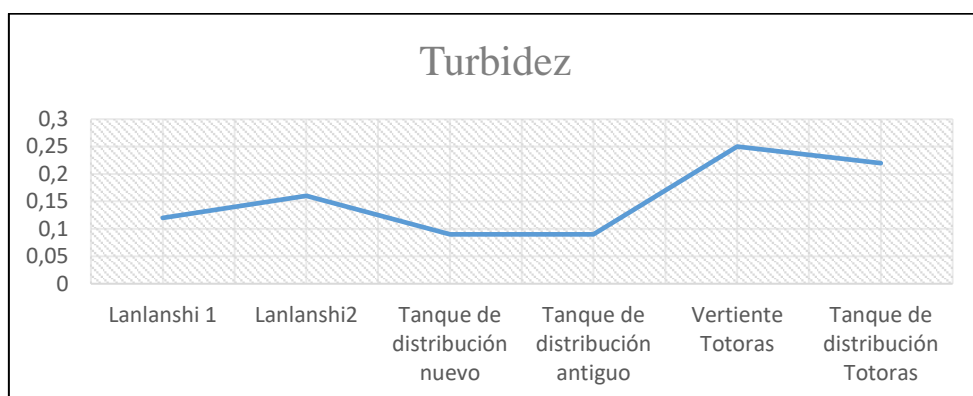


Gráfico 4-3. Parámetros físicos, (Turbiedad)

Realizado por: Manya, C (2020)

3.2.5. *Temperatura*

La vertiente Lanlanshi presenta una temperatura (16.8 °C) haciendo referencia que al aumento de altitud la temperatura disminuye, esto se debe a las características climáticas del lugar. De acuerdo con (Herrera, Manuel 2016) la vertiente Payo Bulbulo a temperatura constante de 24.80°C considerando una altitud baja la temperatura aumente, también es por referencia a las características del lugar.

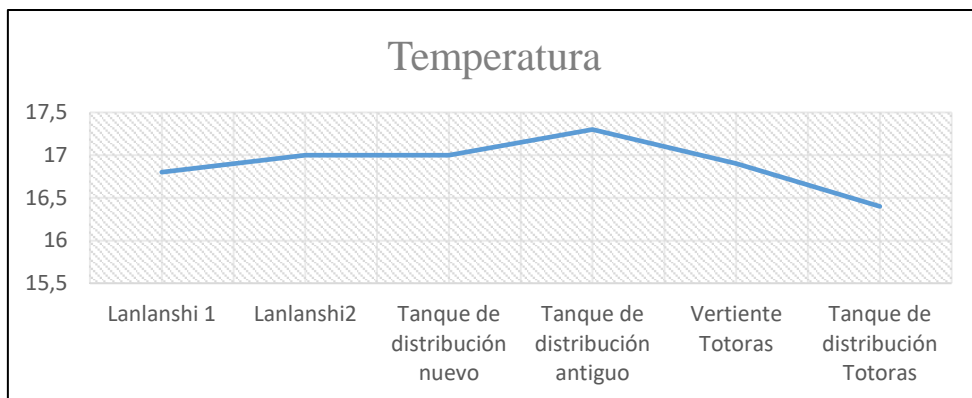


Gráfico 5-3. Parámetros físicos, (Temperatura)

Realizado por: Manya, C (2020)

3.2.6. Parámetros químicos

Los parámetros químicos que se analizaron en el laboratorio fueron:

3.2.6.1. Hierro

Las cantidades mínimas encontradas de hierro en el tanque de distribución nuevo (0.01 mg/L) y en el tanque de distribución antiguo de (0.04 mg/L) de la vertiente Lanlanshi es debido al sistema de cloración que se aplica en los dos tanques, la presencia de este compuesto se origina por el desgaste de las tuberías, cuando existen cantidades muy elevadas se puede caracterizar por manchas rojizas cafés en la ropa, porcelanato, platos, tencillos, vasos, y en las mismas tuberías del sistema. Los valores de hierro mencionados se encuentran dentro de sus límites permisibles que van desde (1-0.3) mg/L. Según (McFarland, Dozier 2016) indica que el agua en la microcuenca Oyacachi, sus cantidades de Hierro (4.0 ppm) el valor es elevado porque no presentan tratamientos del agua, tampoco realizan una desinfección o mantenimiento en sus tanques de almacenamiento.



Gráfico 6-3. Parámetros químicos (Hierro)

Realizado por: Manya, C (2020)

3.2.6.2. Sulfatos

La presencia de sulfatos en las vertientes Lanlanshi 1, lanlanshi 2 y en sus tanques de almacenamiento (90-91 mg/L) se deben a las diferentes actividades antropogénicas entre las cuales se identifica al crecimiento demográfico, actividades industriales y el manejo de aguas residuales. Según (Célleri 2018) la presencia de sulfatos en un cuerpo de agua se debe al uso excesivo de fertilizantes, pesticidas y jabón, el análisis realizado a la vertiente Totoras y su tanque de distribución que presenta concentraciones (8mg/L) menor a la vertiente Lanlanshi esto se debe a las actividades del sector ya que ellos no abusan del uso excesivo de los fertilizantes en sus cultivos. Los sulfatos son sales solubles en agua, sirven como fuente de oxígeno para las bacterias en condiciones aeróbicas, convirtiéndose en sulfuros de hidrogeno, en la regla INEN 1108 y el TULSMA se hallan en sus parámetros permitidos. Se puede percibir existente una diversidad de este compuesto en cada punto de muestreo, la afección en la gente trata sobre el impacto laxante que nace al comer una alta concentración de sodio y sulfato de magnesio, si el agua muestra contrastaciones más grandes de 200 mg/L favorecen la corrosión de los metales y cambia el sabor del agua. (Bolaños-Alfaro et al. 2017)

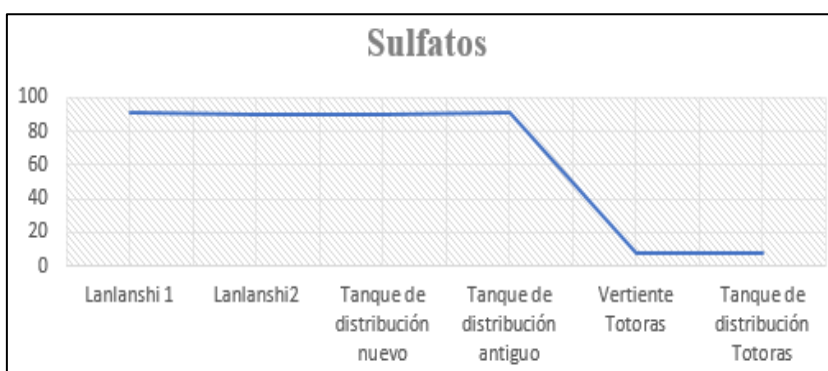


Gráfico 7-3. Parámetros químicos (Sulfatos)

Realizado por: Manya, C (2020)

3.2.6.3. Flúor

La vertiente Lanlanshi cuenta con un nivel de concentración de flúor de (1.12 mg/L) es el valor mayor a comparación del resto de muestras, la presencia de flúor en el agua es de manera natural, pero la existencia de una elevada concentración debido a sus aguas residuales ya que el flúor presenta vías de excreción como son la orina, heces y saliva, la cantidad de flúor excretada está directamente relacionada con la cantidad ingerida. (Barrera,2019) en el valle de Tumbaco se realizó un análisis de concentración de flúor este menciona que su presencia está en productos de consumo diario habituales como la sal y agua embotellada, los valores encontrados superan la concentración de flúor permitida y necesaria para el ser humano.

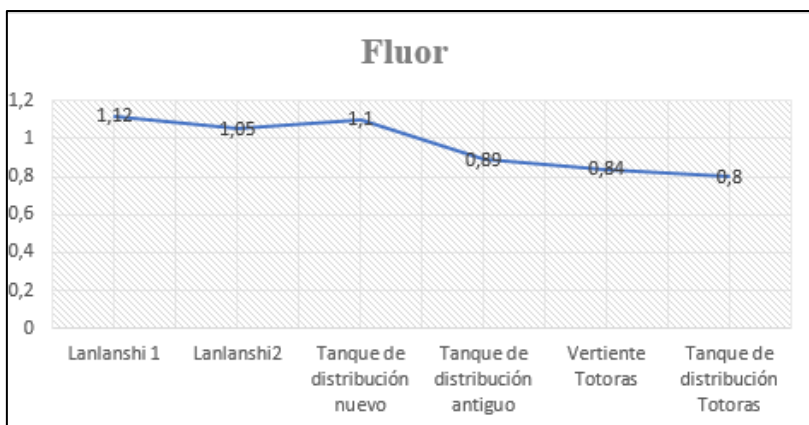


Gráfico 8-3. Parámetros químicos (Fluor)

Realizado por: Manya, C (2020)

- **Fosfatos:** Las concentraciones que se identificaron (0.80 - 0.84 mg/L) en la zona de Lanlanshi y sus tanques de almacenamiento. Esto se debe a que aguas arriba de los puntos de muestreo se identifican actividades agrícolas y ganaderas. De acuerdo con el estudio realizado por (Carrillo, Alexandra 2015) los niveles de fosfato en la sub cuenca del río Mazar varían entre 0.025 y 7.94 considerando concentraciones muy altas de fosfatos, esto se le atribuye a que se desarrollan actividades agrícolas y ganaderas de la zona y debido a las fuertes precipitaciones que existen un arrastre de los excrementos de ganado y productos agrícolas.(Rodríguez, Asmundis, Martínez 2016).

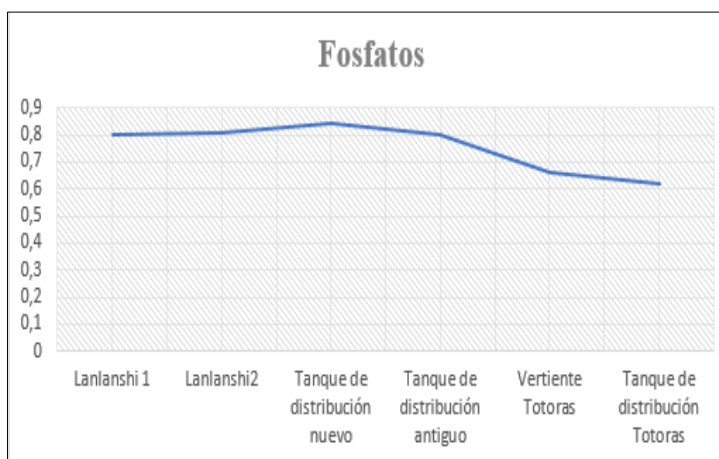


Gráfico 9-3. Parámetros químicos (Fosfatos)

Realizado por: Manya, C (2020)

3.3. Parámetros microbiológicos

Los estudios microbiológicos de la parroquia San Andrés, se evaluó en términos de NMP de coliformes totales, en la gráfica (10-3) se observa los resultados de los aspectos de muestreo,

mostrando que en el tanque de repartición antiguo de la cabecera parroquial de San Andrés y en la vertiente Totoras no hubo presencia de microorganismos, esto se le atribuye a la implementación de un sistema de cloración que lo realizan el operado encargado de los tanques de almacenamiento. Según (Arguello Hernández, Carrillo, Andueza, et al. 2019) un agua de consumo humano que solamente necesitan un procedimiento usual, determinando el límite de 3000 nmp/100ml por consiguiente la vertiente Totoras y el tanque de repartición antiguo de la cabecera parroquial de san Andrés cumplen con los rangos sugeridos por el TULSMA, la vertiente Totoras es un tipo de fuente natural que se hallan en una región montañosa donde no hay animales de sangre caliente ni población aledaña.

Las otras fuentes hídricas que fueron analizadas detectando Coliformes totales esto quiere decir que existe una viable contaminación en la vertiente Lanlanshi 1 y Lanlanshi 2, como además el tanque de repartición nuevo de Lanlanshi y el tanque de repartición de la vertiente Totoras, las coliformes totales se encuentran de forma natural en el ambiente, no son nocivos, son utilizado como indicadores para la identificación de otros M.O (microorganismos) como las bacterias y los virus que son perjudiciales para la gente.

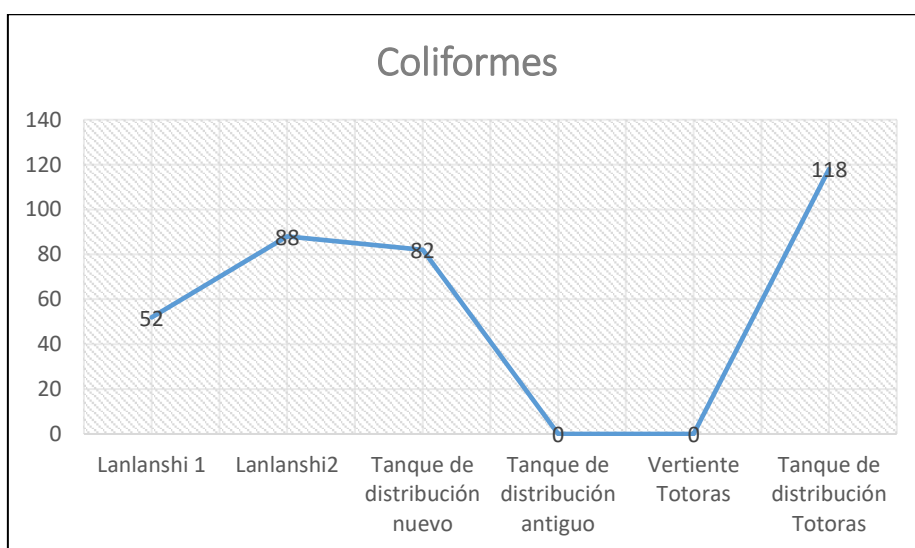


Gráfico 10-3. Parámetro microbiológico - coliformes totales

Realizado por: Manya, C (2020)

3.4. Índice de calidad del agua de la vertiente Lanlanshi comparado con otros recursos hídricos de la zona de estudio.

La calidad del agua se procede a comparar sus características físico-químicas y microbiológicas del monitoreo de las vertientes, su deterioro se convierte en el principal problema para la comunidad, la causa del deterioro del agua es el cambio climático, crecimiento poblacional,

expansión de actividades agrícolas y el uso de fertilizantes.(Decenio Internacional para la Acción «El agua, fuente de vida». Áreas temáticas: Calidad del agua 2005-2015).

(Stream Keepers Hamdbook, 2017) la calidad del agua puede evaluarse sobre la base de varias características, cada una de las cuales, más allá de los límites especificados, puede hacer que este recurso no sea apto para el uso con fines específicos. La caracterización cualitativa y cuantitativa del recurso hídrico de San Andrés se logró obtener por medio del análisis ICA; es un método de monitoreo que tiene como finalidad identificar el estado de salud ecológica de agua, presenta 5 rangos de calidad de vertientes, ríos y acuíferos. Según (Arguello Hernández, Carrillo, Escobar Arrieta, et al. 2019) para la obtención de los resultados del ICA se interpola datos de concentración de contaminantes Químicos.

Tabla 12-3.Índice de calidad del agua

Valor de ICA	Clasificación	Convención	Significado
91-100	Excelente	Azul	Recurso hídrico en estado natural. Agua de muy buena Calidad.
81-90	Bueno	Verde	Recurso hídrico levemente contaminado. Agua de buena calidad.
61-80	Regular	Amarillo	Recurso hídrico regularmente contaminado. Agua regularmente contaminada.
46-60	Malo	Naranja	Recurso hídrico contaminado. Agua altamente contaminada.
30-45	Deficiente	Rojo	Recurso hídrico muerto. Se ha sobrepasado la capacidad de autodepuración del recurso

Realizado por: Manya, C (2020)

Según (Quiroz Fernández, Izquierdo Kulich, Menéndez Gutiérrez 2017) la cuenca del río Dudas y su subcuenta se encuentra dentro del parque nacional Sangay presenta una calidad del agua de 55% mala, la causa principal de la contaminación de este río son las actividades antropogénicas y la presencia de ganado en las ribas a lo largo de la cuenca, lo que altera su calidad. La vertiente Lanlanshi mostró una calidad de agua de 76 % REGULAR, esto se debe a las actividades de producción agrícola y pecuario dando como referencia que no es apta para uso en la industria normal sin previo tratamiento.

De acuerdo con (Carrillo, Alexandra 2015), el Río Mazar es una de las subcuencas del río Paute su calidad del agua se encuentra en el rango 47 % malo, su contaminación se debe a deforestación, debido a que los habitantes de esa zona necesitan expandir sus cultivos y actividades ganaderas,

trayendo como consecuencias erosiones y desgastes del suelo. La vertiente totoras cuenta con una calidad de 82% bueno, esto se debe a que no presenta actividades antropogénicas como el pastoreo de ganado y la vegetación es abundante el cual evita la erosión y desgaste del suelo.

De acuerdo con (Mayorga, H 2018) menciona la calidad de agua para la microcuenca del Rio Chibunga se encuentra en un estado 33 % deficiente esto se debe a las actividades antropogénicas y al descargue de aguas residuales del cantón Riobamba. Los tanques de distribución tienen una calidad de 99% excelente esto se debe a que la infraestructura de estos tanques está hecha de cemento forjado y cuenta con un sistema de cloración, uno de sus beneficios es el mantenimiento que realizan por parte de los comuneros, su infraestructura evita que exista acumulación de sedimento o el arrastre de sustancias agroquímicas provenientes de áreas cultivadas.

Según (Rubio Arias et al. 2014) propone que el índice de calidad del agua es considerado como una de las herramientas más eficaz para la obtención y comparación de resultados ya sean de carácter cualitativo como cuantitativos.

Tabla 13-3. Índice de calidad del agua, cualitativa y cuantitativa

PUNTOS DE TOMA DE MUESTRAS												
Mes	Lanlanshi 1		Lanlanshi2		Tan. Almacenamiento		Tan. Distribución		Vertiente totoras		Tnq. de distribución de la vertiente totoras	
	ICA	CALIDAD	ICA	CALIDAD	ICA	CALIDAD	ICA	CALIDAD	ICA	CALIDAD	ICA	CALIDAD
	76,19 %	Regular	96,76 %	Excelente	97%	Excelente	99%	Excelente	82 %	Bueno	93 %	Excelente

Realizado por: Manya, C (2020)

La investigación surge de la necesidad de los comuneros, por mejorar su calidad, abastecimiento y accesibilidad de los servicios ambiental. Fortaleciendo la valoración del servicio hídrico y obtener agua de consumo sin la presencia de contaminantes que perjudiquen a la salud humana. El índice de calidad del agua de las 6 muestras analizadas, indican las características cualitativas y cuantitativas de las vertientes de la Parroquia de San Andrés.

El sistema de agua potable Lanlanshi 1 y Lanlanshi 2 indica una calidad deficiente esto se debe a las actividades agropecuarias que realizan los comuneros, el uso excesivo de fertilizantes para la producción agrícola, empleo de insumos químicos para el control de plagas y enfermedades afectan directamente a las propiedades físicas, químicas, poblaciones microbiológicas y conservación del recurso agua y suelo. Las características cuantitativas del tanque de distribución

nuevo muestra un valor del 97% encontrándose en un rango de excelente calidad con este dato se puede identificar que el agua está en un estado natural, mientras tanto el sistema de distribución del tanque antiguo muestra una calidad de agua excelente manteniéndose en el rango de 99 %, en estos de sistemas de distribución se implemente la técnica de goteo del cloro, mostrando que el abastecimiento es solo agua entubada y no agua potable para los comuneros de la cabecera parroquial.

Las vertiente Totoras es la segunda vertiente que abastece a más de 550 usuarios, sus características del ICA indica que es una agua en estado natural de muy buena calidad, se encuentra dentro del 82% , a sus alrededores muestra un ambiente completamente natural, sin actividades antropogénicas y sin actividades de pastoreo, en el tanque de distribución de la vertiente Totoras se encuentra en un rango de 93% y su característica cualitativa es excelente, la consecuencia de este resultado sería porque no existe un sistema de cloración en el tanque distribuidor, el agua es completamente natural y no presenta actividades antropogénicas.

3.5. Servicios ecosistémicos identificados en la parroquia San Andrés

Para la identificación de los servicios ecosistémicos que presenta un nivel alto de reconocimiento dentro de la parroquia, se realizó un focus Grup su finalidad es dialogar con los dirigentes (presidente, vicepresidente, vocales) el cual se llevo a cabo por medio del siguiente orden:

- 1) Saludos, presentación.
- 2) Socialización del proyecto de investigación.
- 3) Encuesta dirigida a los representantes.

La entrevista con los representantes de la cabecera parroquial, se dio a conocer los servicios que los habitantes reconocen con mayor facilidad.

- 1) Línea base de la parroquia San Andrés
- 2) Ubicación

La parroquia San Andrés se encuentra al noroeste de la provincia de Chimborazo, perteneciente al cantón Guano, se encuentra limitado al NORTE con la provincia de Tungurahua (Mocha y Yanayacu - Mochapata), al SUR con Riobamba y Calpi, al ESTE con San Isidro de Patulu y Guano y finalmente al OESTE con San Juan y la provincia de Bolívar (Guaranda).

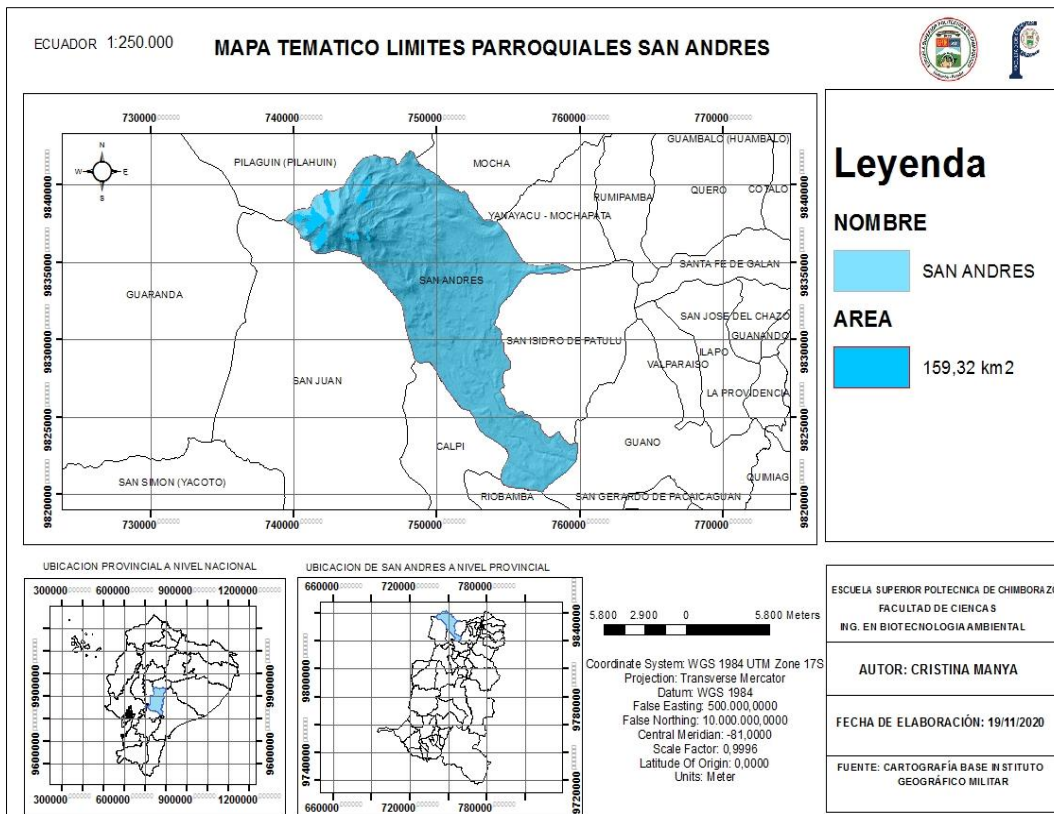


Figura 3-3. Limites parroquiales de San Andrés

Realizado por: Manyá, C (2020)

3.5.1. Medio físico

3.5.1.1. Clima

La parroquia San Andrés posee una temperatura y precipitación favorables para el desarrollo productivo facilitando al sector agrícola, pecuario y estableciendo de asenamiento humanos en zonas 2.900 hasta 3.600 msnm. San Andrés posee un clima que va desde el ecuatorial mesotermico semi-húmedo en la zona IV y V, ecuatorial alto montaña en las zonas I,II y III el mismo que es mas frecuente en las zonas con relieve montañosos y nival que es característico de los nevados. Su presipitacion anual es de 500 a 1000 mm, tiene dos estaciones lluviosas que oscilan entre los meses de febrero, mayo, octubre y noviembre. La temperatura media oscila entre 8 y 14°C. (Pdot San Andrés-Guano).

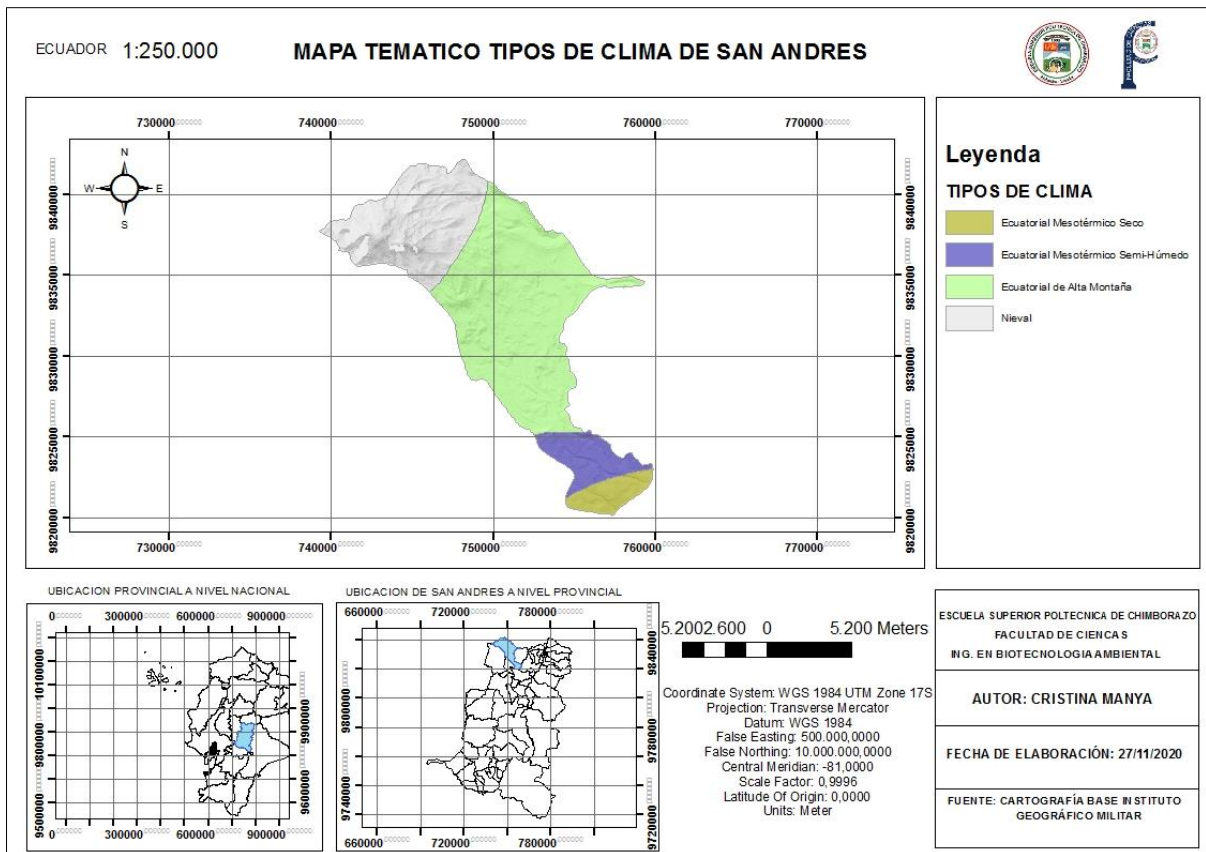


Figura 4-3.Tipos de climas de San Andrés

Realizado por: Manyá, C (2020)

Tabla 14-3.Zonas del suelo

Zonas	FACTORES		
	Precipitación (mm/añual)	Temperatura	Pisos climáticos
ZONA I, II Y III.	750-1000	6-8	Ecuatorial alta montaña
	750-1000	8-10	
	500-750	10-12	
ZONA IV	500-750	10-12	Ecuatorial mesotérmico semi-húmedo
ZONA V	0-500	12-14	Ecuatorial mesotérmico seco

Fuente: Pisos climáticos del suelo

Realizado por: Manyá, C (2020)

3.5.1.2. Temperatura

La parroquia San Andrés tienen una variedad climatológica que van desde el glaciar en el volcán Chimborazo, frío en las faldas de este y templado en la cabecera parroquial, con una temperatura

promedio de 11,19 °C.

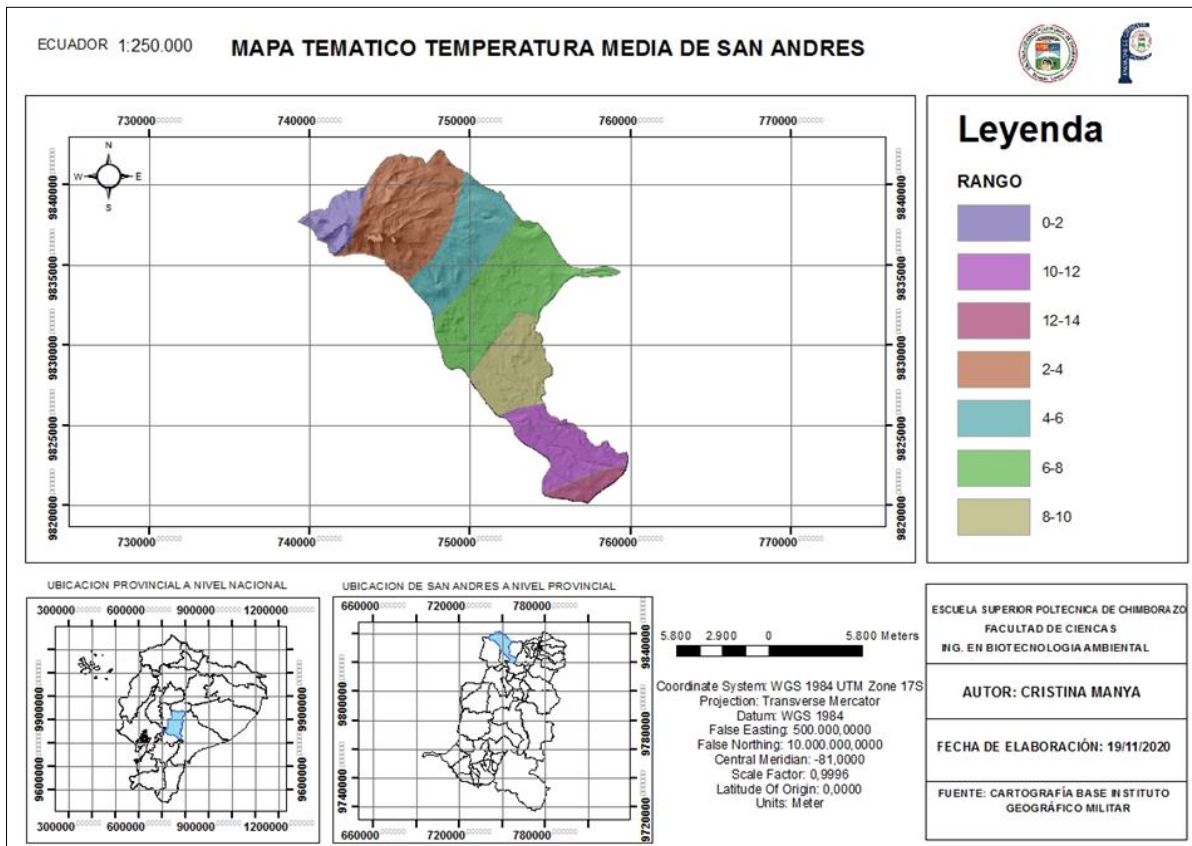


Figura 5-3. Mapa temático de temperatura media de San Andrés

Realizado por: Manyá, C (2020)

3.5.1.3. Geomorfología

San Andrés presenta una geomorfología irregular, encontrando formas planas y quebradizas con pendientes en la zona baja, laderas y quebradas pronunciadas en la zona alta; terrenos planos, lomas y laderas en la zona media. La erosión del suelo se relaciona con la topografía del terreno, ya que el grado de pendiente incide sobre la acción que la lluvia y el viento ejerce sobre el mismo. (Pdot San Andres-Guano [2020])

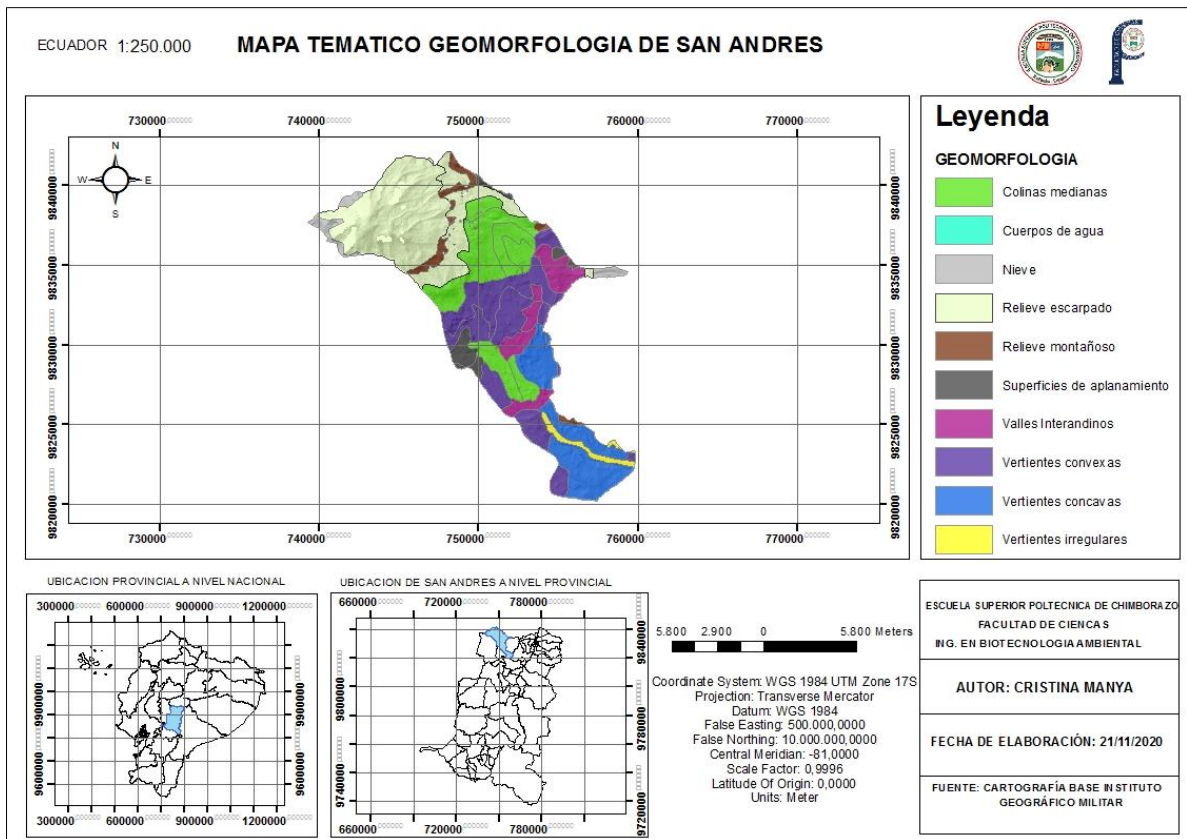


Figura 6-3. Geomorfología de San Andrés

Realizado por: Manya, C (2020)

3.5.1.4. Suelo

La parroquia San Andrés presenta suelos de textura fina (1,20%) del total del territorio, suelos contexturas gruesas (15,41%) son suelos de la zona IV y V caracterizados por baja fertilidad, no retienen nutrientes y deficiente capacidad de humedad. Los suelos con textura o media franco limosos (2,08%), suelos con textura moderadamente gruesa (38,61%) denominados, francos, francos arenosos, franco limoso caracterizados por tener porcentajes similares de arena, limo y arcilla favoreciendo a los nutrientes de las plantas.(PDOT-SAN-ANDRES-ACTUALIZADO [2020])

La parroquia San Andrés se caracteriza por su mayor producción agropecuaria, los suelos se clasifican por las zonas I, II y III identificadas por tener textura franca donde presentan niveles altos de fertilidad, suelos que han sido afectados en los últimos años por el uso excesivo de fertilizantes químicos. La parroquia san Andrés también presenta suelos de textura arenosa estos suelos son muy poco fértiles, su contenido de materia orgánica es muy bajo, y no tienen la capacidad de retener humedad y nutrientes.

La producción agrícola bajo agua de riego se manifiesta por tener una mayor demanda, el área destinada para esta actividad es de 4.295,63 ha, identificando áreas de pastoreo de 2.653.61 ha. (Pdot

San Andres-Guano [2020]).

La producción pecuaria dentro de la parroquia tiene un porcentaje de (89.83%) indicando una mayor extensión, las áreas de pastoreo presenta un (25,80%), la agricultura bajo riego es de (41,76%) y el 22,27% del área se utiliza para la agricultura de secano, este es el análisis del uso de suelo y cobertura vegetal de la parroquia san Andrés. (PDOT-SAN-ANDRES-ACTUALIZADO [2020])

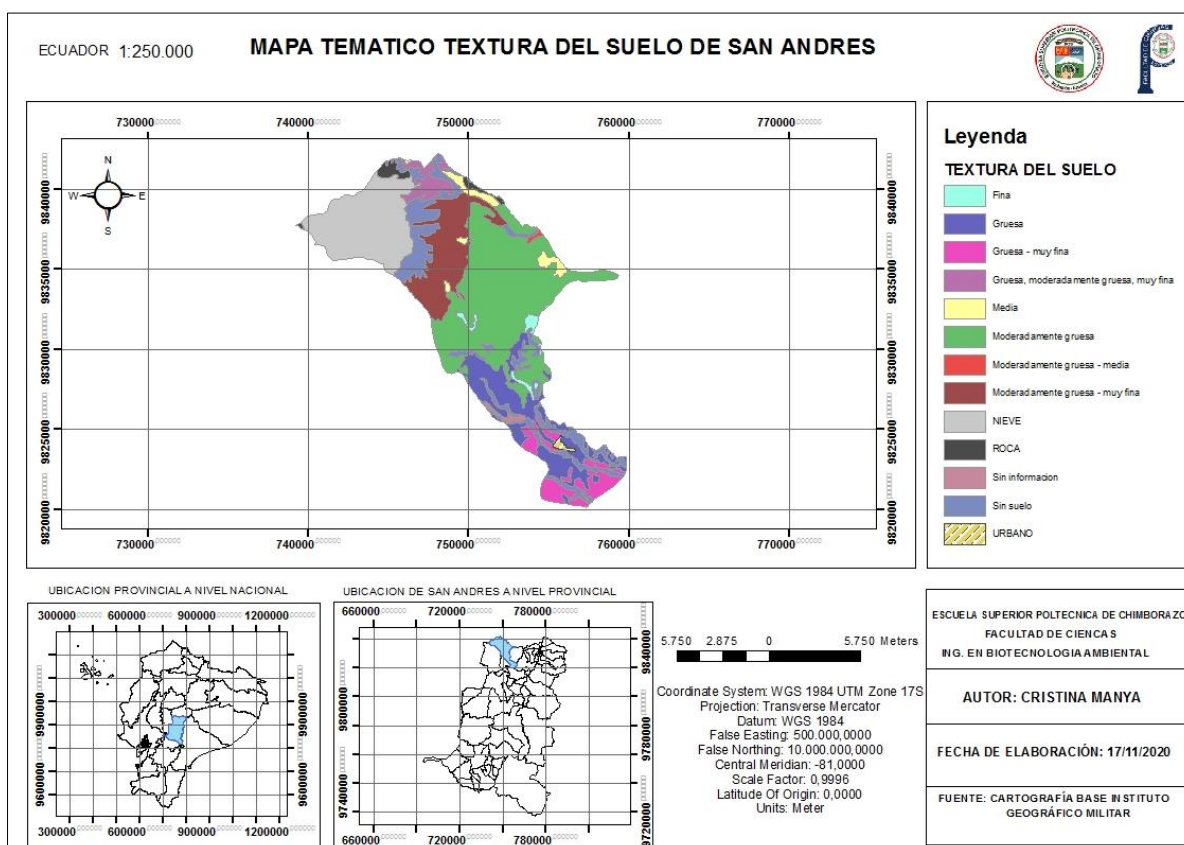


Figura 7-3. Textura del suelo

Realizado por: Manyá, C (2020)

Tabla 15-3. Usos del suelo

Uso actual del suelo	Superficie (ha)	Porcentaje
RFCH Páramo	6745	39,5 %
Páramo	60,55	0,4 %
Pastos	2653,61	15,5%
Cultivos bajo riego	4295,63	25,1%
Cultivos de secado	2290,22	13,4%
Bosques plantados	493,93	2,9%
Bosques naturales	194,24	1,1%
Zonas erosionadas	122,94	0,7%
Zonas industriales	26,09	0,2%

Zona amanzanada	195,78	1,1%
Zonas mineras	9.89	0,1%
TOTAL	17087,88	100,0%

Realizado por: Manya, C (2020)

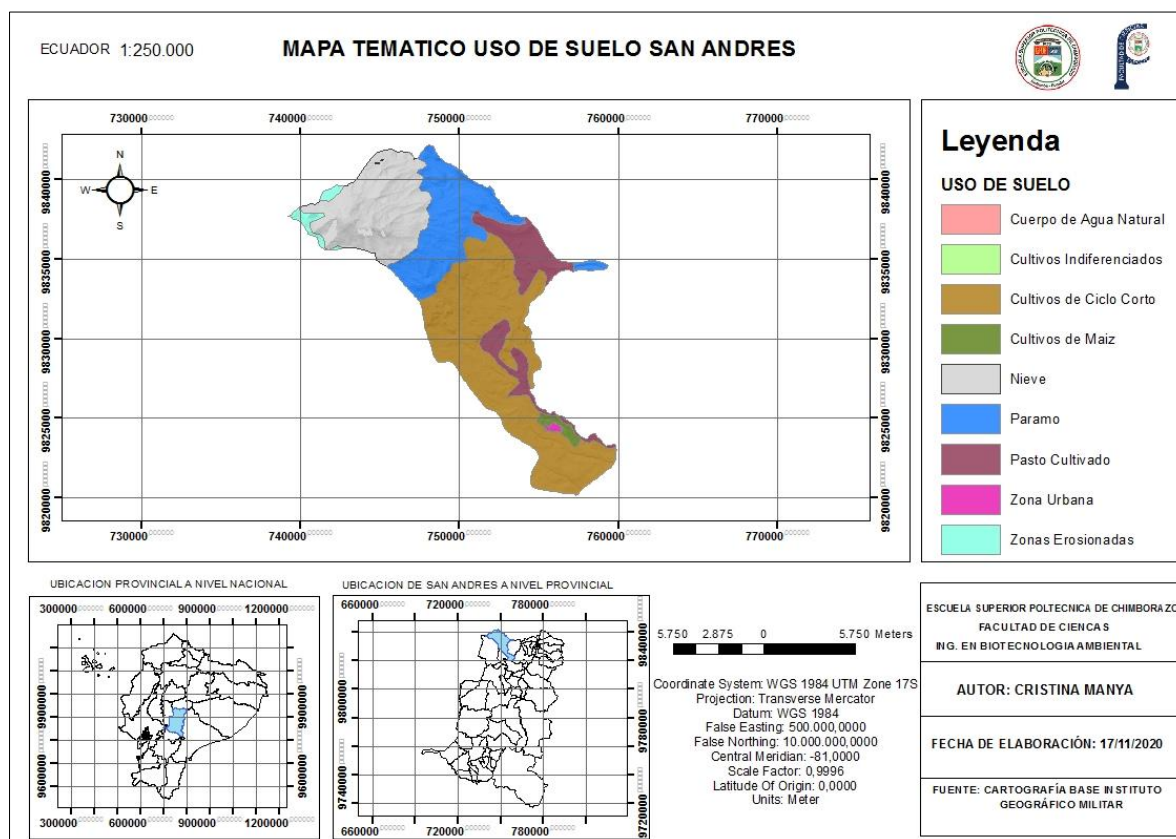


Figura 8-3. Usos del suelo

Realizado por: Manya,C (2020)

3.5.1.5. Agua

La parroquia San Andrés según informes de SENAGUAS, presenta 205 vertientes de los cuales 87 se utilizan para riego, 82 se utilizan para consumo humano y 36 vertientes son adjudicadas para abrevaderos de los animales, de esta manera la unión de estas vertientes forman ríos como ; Rio Guaico su origen es desde las faldas del Chimborazo limitando las parroquias San Andrés y San Isidro, el Rio Batzacón es de suma importancia para la parroquia siendo una fuente de riego para cultivos que se generan dentro de a parroquia. (Calidad del Agua [2019]).

El acceso del agua para consumo humano en la parroquia San Andrés constan de 28 sistemas, con sus respectivas organizaciones administradoras. Los sistemas son: Yamañan con un caudal de 1,28 L/s y el sistema Gulag con caudal de 4,74 L/s administrado por la junta de agua potable del barrio Santa Lucia, el total de usuarios que se benefician de este servicio son 180; sistema Bulac administrado por la hacienda de Cóndor Samana con un caudal de 3.00 L/s; la junta administradora de agua potable de Santa Rosa de Chuquipogyo se encarga del sistema de

Cameseria con caudal de 4.00L/s brinda el servicio a 200 personas; San Rafael de Chuquipogyo con 250 usuarios tienen el sistema Pucacaca con caudal de 2.00L/s; la vertiente Aucanca con su junta administradora de agua potable de Pulimgui brinda el servicio a 500 usuarios y su caudal es de 2.00L/s; mientras que la vertiente Totoras con caudal de 0,52 brinda el servicio a 600 usuarios; el sistema para la cabecera cantonal de San Andres con un total de 700 usuarios la vertiente Lanlanshi es la que brinda el sistema de agua potable esta vertiente presenta un caudal 2.50L/s; como también Gulag Silveria 1,75 L/s, con 200 usuarios y Gulag Calshi 1,25 L/s con 300 usuarios, son sistemas de aguas con el mayor número de usuarios dentro de la Parroquia rural de San Andrés, los demás sistemas poseen caudales y usuarios menores a los mencionados anteriormente.

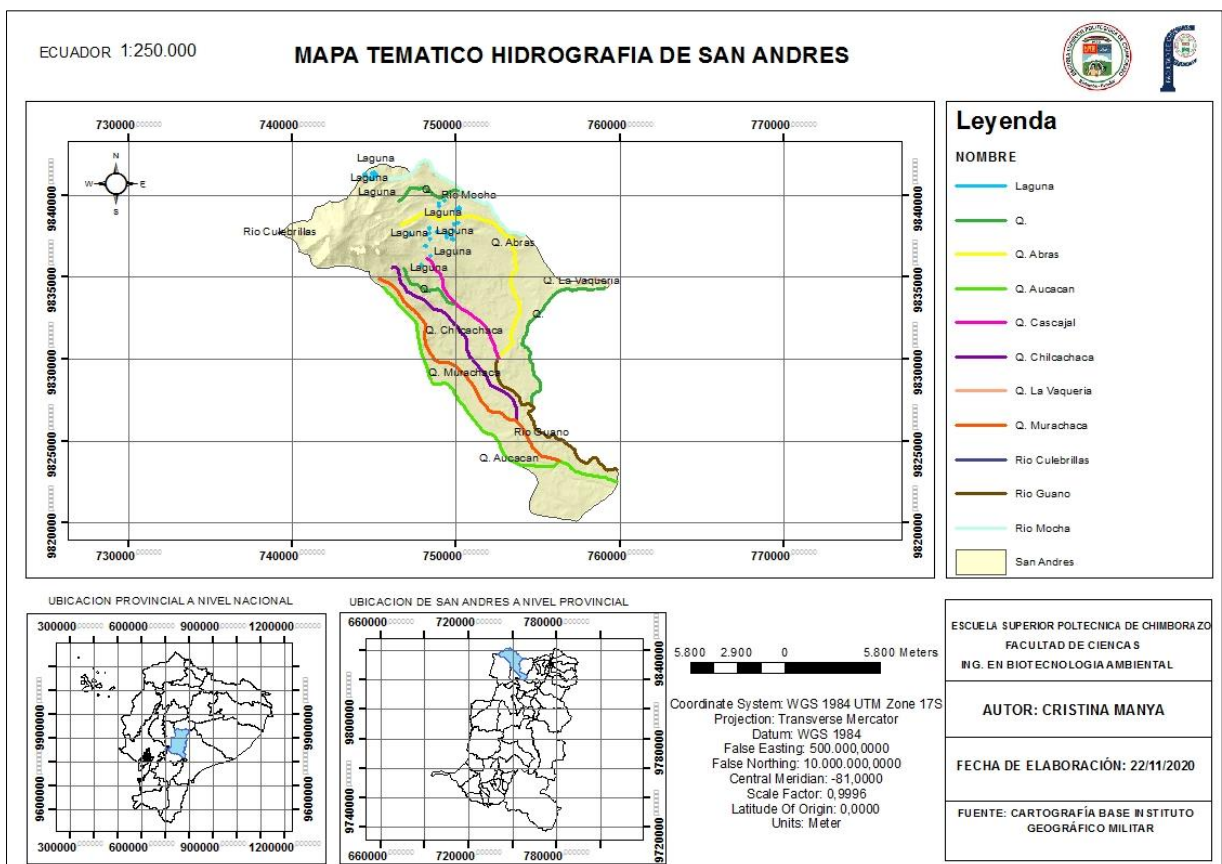


Figura 9-3. Hidrografía

Realizado por: Manya, C (2020)

La cabecera parroquial de San Andres tiene el sistema de agua potable de la vertiente Lanlanshi con un caudal de 2.50 L/s y el servicio lo brinda a 700 usuarios, la junta administradora de agua potable de san Andres es la encargada de administrar el servicio de agua que en ocasiones es clorada, si comparamos con las 34 comunidades el servicio que se recibe es de agua entubada, este sistema de agua potable de la cabecera parroquial cuenta con una vida util de 45 años. El tanque de captacion posee 120 m³, el tanque de reserva de 70m³ con un caudal de 30L/s, un

segundo tanque reservorio de 30 m³ el cual esta revestido totalmente de baldosa y tres ramales de tuberías. La provision de agua potable presenta un grave problema en el cuidado del agua relacionado con la calidad y cantidad. la contaminación del agua es uno de los principales problemas sus consecuencias son notoria en la perdida de biodiversidad y hábitats acuaticos. (PDOT-SAN-ANDRES-ACTUALIZADO [2020])

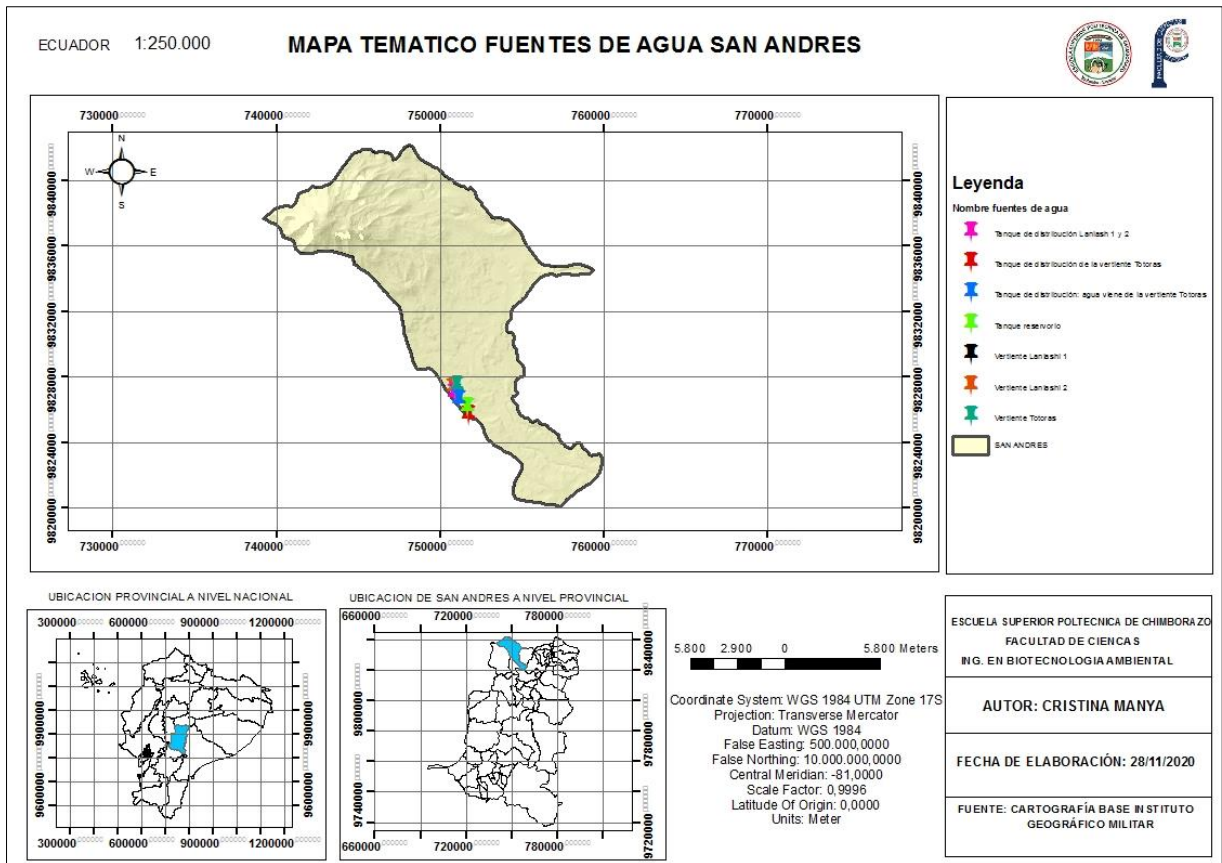


Figura 10-3. Fuentes de agua

Realizado por: Manya, C (2020)

Tabla 16-3. Puntos de Muestreo

Puntos de muestreo		Coordenadas		
Nº	Vertiente	Longitud	Latitud	Altitud
1	Vertiente Lanlashi 1	750792	9827316	3277
2	Vertiente Lanlashi 2	750809	9827285	3276
3	Tanque de distribución nuevo	750908	9827012	3274
4	Tanque de distribución antiguo	750990	9827425	3278
5	Vertiente Totoras	751753	98256372	3225
6	Tanque reservorio	751676	9826125	3227
7	Tanque. de distribución de la vertiente totoras	751150	9826612	3227

Realizado por: Manya, C (2020)

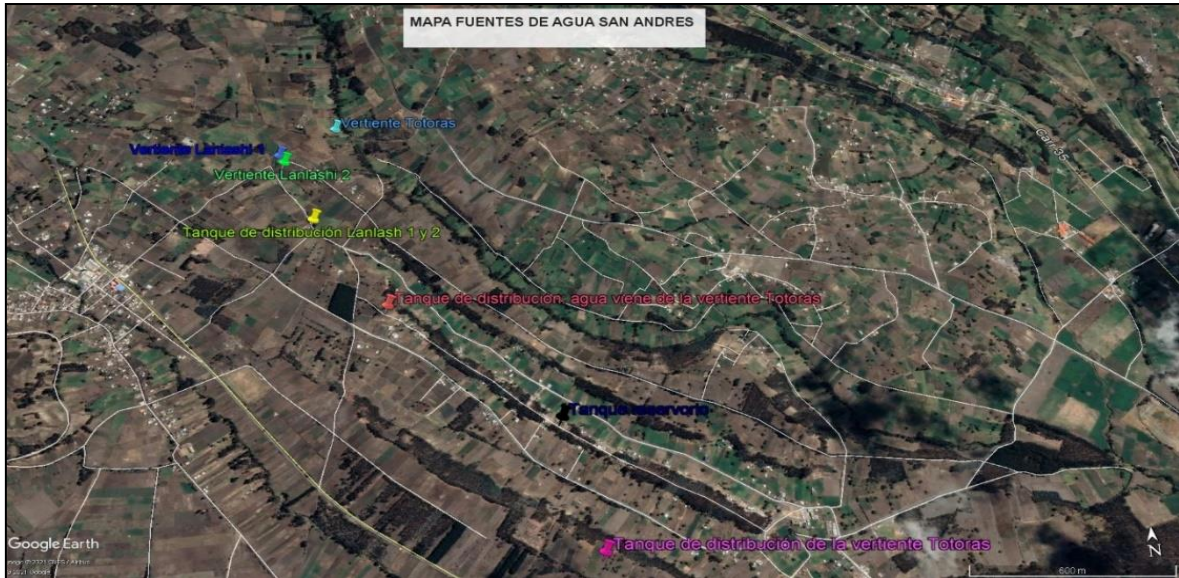


Figura 11-3. Mapa Fuentes de Aguas San Andrés

Realizado por: Manya, C (2020)

Los puntos de muestreos que se encuentran en la tabla (16-3), son de ojos de agua y cauces naturales, que pueden ser afectados por el empleo de fertilizantes químicos para la producción agrícola, la presencia de desechos y basuras, llegan afectar en sus propiedades físicas y químicas, microbiológicas, reducción de la disponibilidad y conservación del recurso. (PDOT-SAN-ANDRES-ACTUALIZADO [2020])

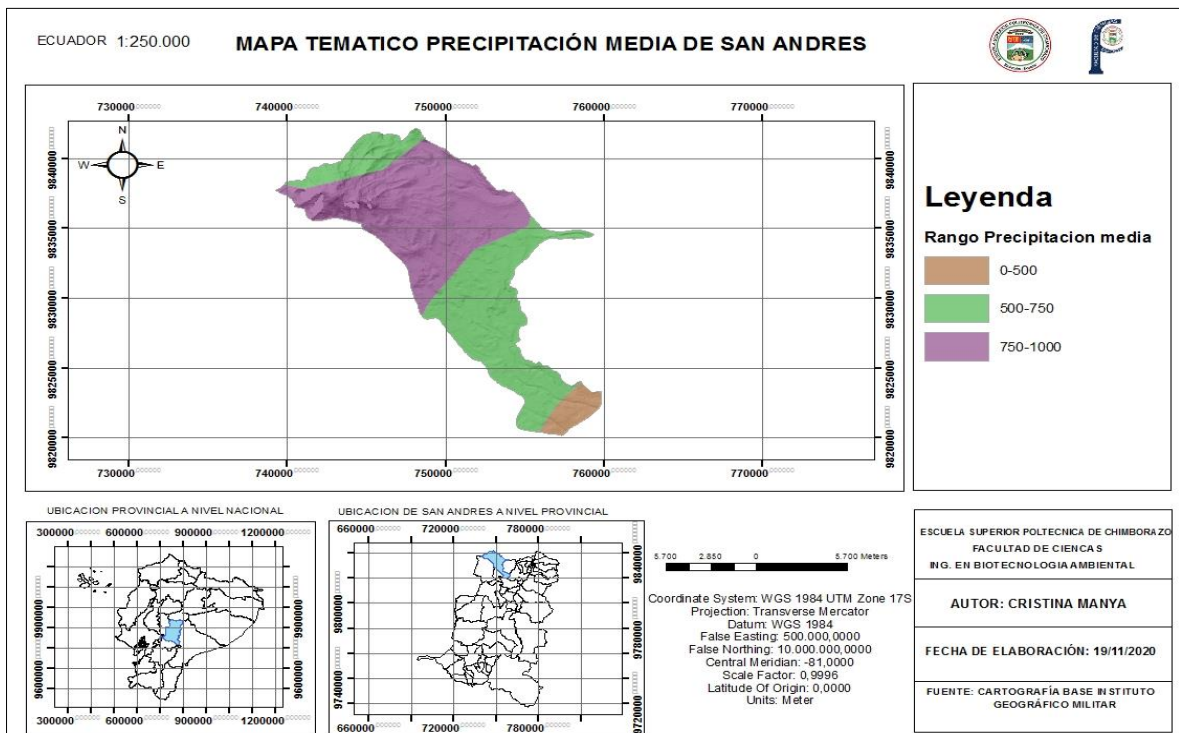


Figura 12-3. Precipitación Media

Realizado por: Manya, C (2020)

3.5.2. Medio biótico

3.5.2.1. Flora

La parroquia San Andrés tiene una cobertura vegetal dividida en cuatro grupos; zona sin vegetación, vegetación escasa, vegetación mixta y la vegetación frondosa o bosques.

Las comunidades producen 22 especies de flora, dos son especies como (eucalipto y pino), cuatro especies arbustivas achupallas, ocas, melloco y choclo y 11 especies herbáceas malla, fuma, zambo, ortiga negra, berro, malva, toronjil, yerbabuena, orégano, llantén y rábano. (PDOT-SAN-ANDRES-ACTUALIZADO [2020])

Los representantes que la parroquia rural San Andrés identifican a las zonas de bosques con tres especies (eucalipto, pinos, capulí), dos arbustivas (Cabuya negra y durazno), tres como herbáceas (Pajilla, Muelan y Milin).

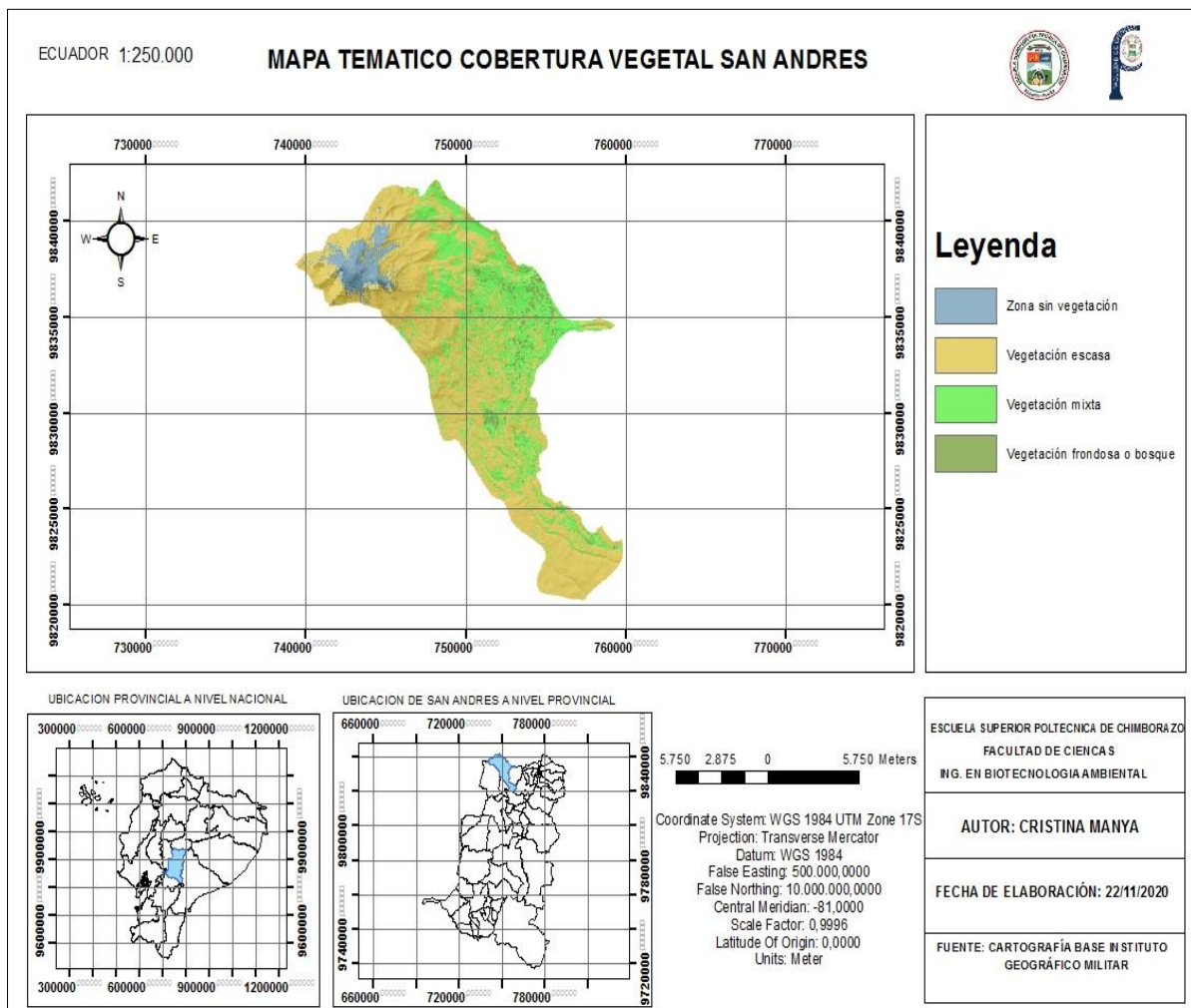


Figura 13-3. Cobertura vegetal

Realizado por: Manyá, C (2020)

3.5.3. Componente sociocultural

3.5.3.1. Fauna

La zona sin vegetación o también denominada zonas de páramo existen cinco especies de mamíferos que son lobos, zorros, conejos, chucuri y ratas, once especies de aves Garza blanca, huayco, perdiz, tórtolas, torcazos guarros, gavilanes y gligle, mirlo, guiragchuro y tres tipos de reptiles y anfibios lagartijas, sapos comunes y sapos verdes, siendo un total de diecinueve especies.

En la zona de ríos y quebradas se identifica dieciséis especies de animales cuatro mamíferos como son los lobos, zorros, conejos y raposas, ocho especies de aves huayco, perdiz, tórtolas, torcazos guarros, huiragchuro, gavián y gliglero y tres tipos de reptiles y anfibios como rana, sapo y lagartija y una especie de pez denominado trucha. (PDOT-SAN-ANDRES-ACTUALIZADO [2020])

3.5.3.2. Componente sociocultural

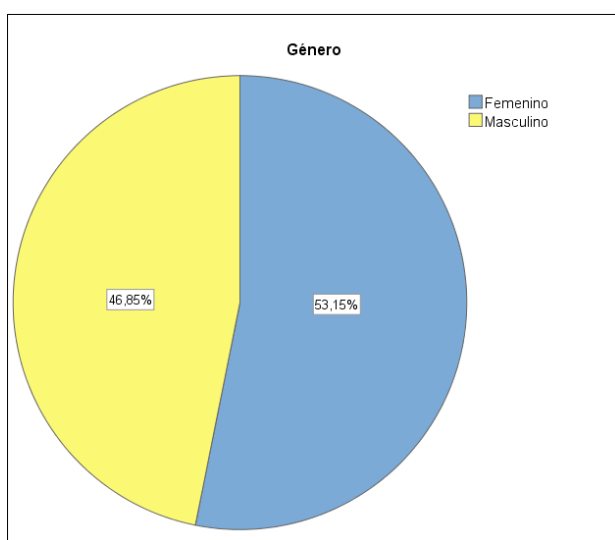


Gráfico 11-3. Género

Realizado por: Manya, C (2020)

En el gráfico (11-3) se observa que el 53% de las cabezas de hogar de la parroquia San Andrés mujeres y el 46,85 % son hombres.

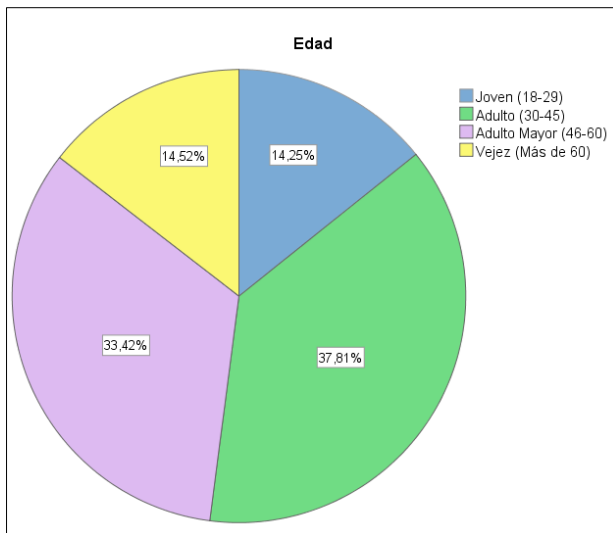


Gráfico 12-3. Edad

Realizado por: Manya, C (2020)

En el gráfico (12-3) se observa que el 37.81 % de las cabezas de hogar de la parroquia San Andrés son jóvenes (18 a 29 años), el 33.42 % son adultos (30 a 45 años), el 14.25% son adultos mayores (46 a 60 años) y el 14.52 % están en la etapa de vejez (más de 60 años), por lo tanto, se considera que la población de la parroquia es aproximadamente joven.

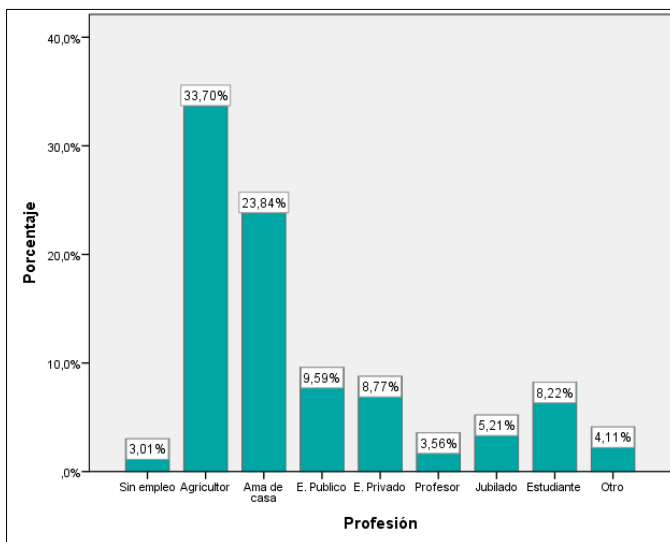


Gráfico 13-3. Profesión

Realizado por: Manya, C (2020)

En el gráfico (13-3) se observa que el 33.70 % de las cabezas de hogar de la parroquia San Andrés son agricultores, el 23.84% son amas de casa, el 9.59 % son empleados públicos, el 8.77% son empleados privados. El 8.22 % son estudiantes, el 5.21 % son jubilados, el 3.56 son profesionales, el 3.01 % no tienen empleo y el 4.11 % varían sus oficios.

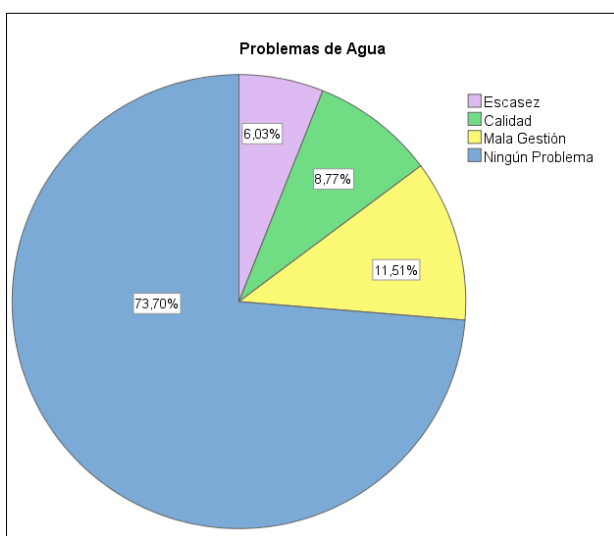


Gráfico 14-3. Problemas del agua

Realizado por: Manya, C (2020)

En el gráfico (14-3) se observa que el 73 % de las cabezas de hogar de la parroquia San Andrés aseguran no tener ningún problema de agua en sus comunidades, el 11. 51 % mencionan una mala gestión de agua, el 8.77% dicen tener un problema en la calidad del agua y el 6.03% dicen tener escasez de agua en sus comunidades.

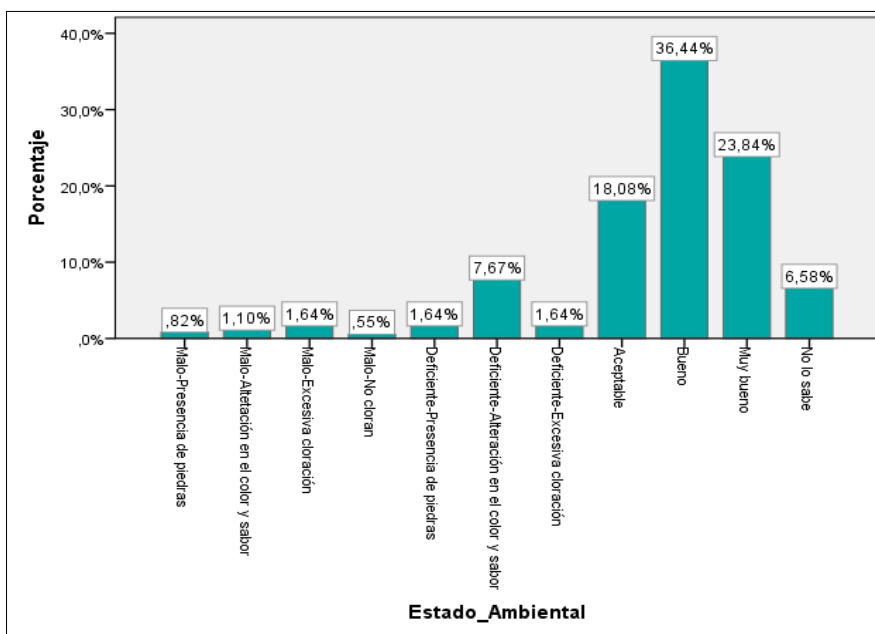


Gráfico 15-3. Estado ambiental de las vertientes

Realizado por: Manya, C (2020)

En el gráfico (15-3) se observa que el 36.44 % de las cabezas de hogar de la parroquia San Andrés dicen que el estado ambiental de las vertientes de la parroquia San Andrés es bueno, el 23. 84 %

dicen que es muy bueno, el 18.08 % dicen que es aceptable, el 7.67 % dicen que es deficiente por la alteración en el color y sabor del agua, el 1.64% dicen que es deficiente por el mal mantenimiento de los tanques distribuidores, el 1.64% opinan una deficiencia por la presencia de piedras, el 1.10 % dicen que es mala por tener un color, el 0.82 % dicen que el agua presenta de piedras, el 0.55% dicen que el agua es mala por la falta de cloración y el 6.58% no lo saben.

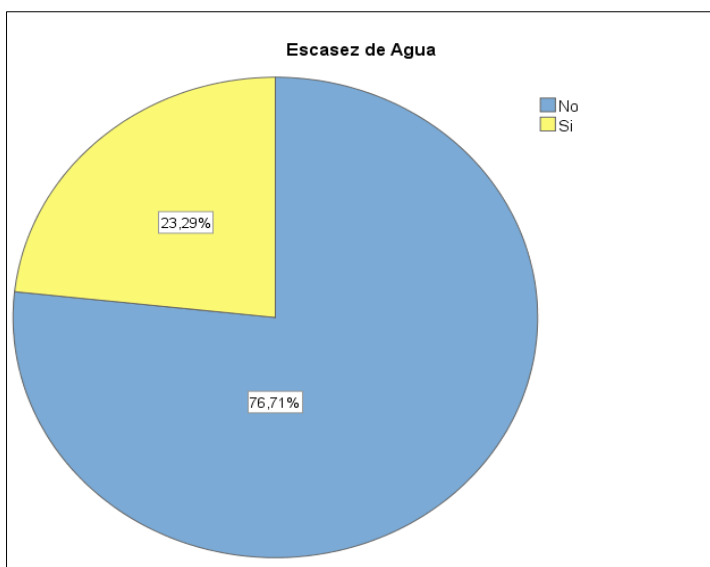


Gráfico 16-3. Escasez de agua

Realizado por: Manyá, C (2020)

En el gráfico (16-3) se observa que el 76.71 % de la cabeza de hogar de la parroquia San Andrés aseguran no tener escasez de agua y el 23.29 % dicen tener escasez de agua.

3.6. Evaluación de los servicios ecosistémicos en función de las percepciones

Para identificar los servicios ecosistémicos de la parroquia san Andrés, se realizó encuestas manifestando el nivel de importancia del servicio de aprovisionamiento para cada uno de los pobladores. (Landázuri [2019]). Utilizando el programa SPSS que es un software estadístico informático muy usado en las ciencias para la correcta interpretación de datos de una valoración contingente.

3.7. Capacidad de los ecosistemas para proveer servicios hídricos.

3.7.1. Características socioeconómicas de los encuestados

Las características socioeconómicas están analizadas de las 375 encuestas realizadas, las cuales fueron validadas y no se presentaron inquietudes en los pobladores frente a los términos propios de las vertientes. En la parroquia San Andrés existen miembros activos que colaboran con la limpieza de la vertiente Lanlanshi, tienen una edad promedio de 38 años donde el 52,3% son

mujeres, las cuales casi en su totalidad tienen un nivel de educación escolar.

En cuanto a su nivel de ocupación el 33,2 % se dedican a las actividades relacionadas con la agricultura, un 9,6% son empleados públicos, un 8,2% son empleados privados y solo un 3,0% son desempleados, el resto de personas se dedican a las actividades dentro de hogar, son estudiantes, jubilados o profesores.

Los ingresos familiares mensuales presentan un rango menor a USD 394 con una variación del 50,1%, como en promedio tienen 5 hijos por familia, el ingreso por persona sería de USD 0,47 encontrándose en condiciones de pobreza.

Tabla 17-3.Características Socio-Económicas

<i>Característica socioeconómica</i>	<i>Estadísticos descriptivos</i>	
	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje (%)</i>
<i>Género</i>		
<i>Hombre</i>	174	47,7
<i>Mujer</i>	191	52,3
<i>Edad</i>		
<i>Joven (18 a 29 años)</i>	52	14,2
<i>De 30 a 45 años</i>	132	36,2
<i>De 46 a 65 años</i>	122	33,4
<i>Mayor a 60 años</i>	54	14,8
<i>Datos perdidos</i>	5	1,4
<i>Empleo</i>		
<i>Desempleado</i>	11	3,0
<i>Agricultor</i>	121	33,2
<i>Ama de casa</i>	87	23,8
<i>Empleado público</i>	35	9,6
<i>Empleado privado</i>	30	8,2
<i>Profesor</i>	13	3,6
<i>Jubilado</i>	19	5,2
<i>Estudiante</i>	30	8,2
<i>Otros</i>	15	4,1
<i>Datos perdidos</i>	4	1,1
<i>Ingresos</i>		
<i>≤394 \$</i>	183	50,1
<i>395-700 \$</i>	114	31,2
<i>701-1000 \$</i>	38	10,4

<i>Característica socioeconómica</i>	<i>Estadísticos descriptivos</i>	
	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje (%)</i>
<i>Más de 1000 \$</i>	17	4,7
<i>Datos perdidos</i>	13	3,6

Realizado por: Manyá, C (2020)

3.7.2. *Capacidad o importancia de uso de los ecosistemas para proveer servicios hídricos*

Un ecosistema es considerado un conjunto de organismos vivos que interactúan entre sí. A su vez un ecosistema es la fuente de los servicios ecosistémicos. Según (Aldana, 2008) la importancia de un servicio ecosistémico para una población es brindar beneficios económicos, sociales y ambientales. Se cuenta con los servicios de provisión, servicios de regulación, servicios culturales y los servicios de soporte. La utilidad del análisis del uso de los servicios ecosistémicos puede generar la toma de decisiones para fines como el aumento de conciencia ambiental, análisis de costo y beneficio, planificación y diseño de políticas. Se analizó el potencial:

- 1) ecosistemas acuáticos: Vertientes y ríos
- 2) vegetación y bosques (cercaños a fuentes hídricas)

La información de las encuestas indica en los ecosistemas acuáticos vertiente y ríos con relación al servicio de abastecimiento; agua de consumo humano, se encuentran en (6,32) nivel Alto de importancia, el análisis para este caso indica que los pobladores utilizan el agua para diferentes actividades como; consumo, saneamiento, lavado de ropa, preparación de alimentos e higiene personal y doméstica, a su vez se caracteriza como valor de uso directo. Según (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization 2019) recalcan la importancia en el acceso del agua potable y saneamiento para una vida digna, medios de vida y desarrollo pacífico en poblaciones de mayor vulnerabilidad.

El servicio ecosistémico soporte de conservación de la biodiversidad cuenta con (6,53) Nivel de importancia alta, considerando de alta importancia para la parroquia San Andrés, la agrupación de los servicios genera la producción de nutrientes, formación de suelo y producción primaria.

El análisis para el servicio cultural en relación a la belleza escénica o valor estético, está considerado con un valor (6,67) de alta importancia, ya que son beneficios no materiales que las personas obtienen del ecosistema. Es justo y necesario mencionar que la parroquia San Andrés cuenta con zonas de paramos herbáceos uno de los ecosistemas más frágiles cuya función es la generación de fuentes de agua, el cual se encuentra amenazado por la implementación de prácticas agrícolas y asentamiento de ganados vacunos, los páramos cuentan con un área de 3.400 y 4.000

m.s.n.m, limitado por una Ceja Andina arbustiva.

Tabla 18-3. Estadísticos descriptivos de la capacidad o importancia de los ecosistemas para proveer servicios hídricos.

Servicios ecosistémicos	Vertiente o ríos			Vegetación y/ bosques (ceranos a fuentes hídricas)							
	Media	Desviación estándar	Mediana	Media	Desviación estándar	Mediana					
Abastecimiento de:											
Agua de consumo	6,32	2,60	7	5,72	2,89	6					
Agua de riego	5,37	2,58	5	5,30	2,59	5					
Regulación de:											
Retención de nutrientes	5,93	2,42	6	6,43	3,06	8					
Regulación hídrica	5,18	2,63	5	6,32	3,03	7					
Mantenimiento del clima	4,91	2,80	5	6,24	3,07	7					
Soporte de:											
Conservación de la biodiversidad	6,53	2,78	7	5,79	3,02	6					
Control de plagas	5,40	2,81	6	6,10	3,09	8					
Productividad Agroforestal	5,83	3,41	7	6,06	3,31	7					
Culturales:											
Belleza escénica	6,67	2,65	8	6,49	3,13	8					
Recreación	5,41	2,85	6	5,58	3,00	7					
<table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr> <td style="background-color:red;">Extremadamente bajo 0 – 2</td> <td style="background-color:orange;">Bajo 2,01 - 4</td> <td style="background-color:yellow;">Medio 4,01 - 6</td> <td style="background-color:lightgreen;">Alto 6,01 - 8</td> <td style="background-color:green;">Muy Alto 8,01 - 10</td> </tr> </table>							Extremadamente bajo 0 – 2	Bajo 2,01 - 4	Medio 4,01 - 6	Alto 6,01 - 8	Muy Alto 8,01 - 10
Extremadamente bajo 0 – 2	Bajo 2,01 - 4	Medio 4,01 - 6	Alto 6,01 - 8	Muy Alto 8,01 - 10							

Realizado por: Manya, C (2020)

3.7.3. Factores que modifican la percepción acerca de la capacidad o importancia de uso de los ecosistemas para proveer servicios hídricos.

Con base a la prueba de Kolmogorov-Smirnov se procede a medir el grado de concordancia existente entre la distribución del grupo de datos recogidos por medio de las encuestas, el cual

permite conocer si la variable se distribuye normalmente. (Smirnov 2010).

Tabla 19-3. Resultados de la prueba de Kolmogórov Smirnov (Determina si una distribución es normal)

Servicios ecosistémicos	Vertiente o ríos		Vegetación y/ bosques (ceranos a fuentes hídricas)	
	Significancia	Distribución	Significancia	Distribución
Abastecimiento de:				
Agua de consumo	0,000	No Normal	0,000	No Normal
Agua de riego	0,000	No Normal	0,000	No Normal
Regulación de:				
Retención de nutrientes	0,000	No Normal	0,000	No Normal
Regulación hídrica	0,000	No Normal	0,000	No Normal
Mantenimiento del clima	0,000	No Normal	0,000	No Normal
Soporte de:				
Conservación de la biodiversidad	0,000	No Normal	0,000	No Normal
Control de plagas	0,000	No Normal	0,000	No Normal
Productividad Agroforestal	0,000	No Normal	0,000	No Normal
Culturales:				
Belleza escénica	0,000	No Normal	0,000	No Normal
Recreación	0,000	No Normal	0,000	No Normal

Realizado por: Manyá, C (2020)

Dado que las significancias obtenidas a través de la prueba de Kolmogórov Smirnov son menores que 0,05, se identifica que todas las distribuciones son “no normales”, por lo tanto, para determinar los factores que modifican la percepción en torno a la capacidad e importancia de servicios ecosistémicos se aplicaron pruebas no paramétricas (análisis inferencial).

Tabla 20-3. El género como factor que modifica la percepción acerca de la capacidad de los ecosistemas para proveer servicios hídricos

Servicios ecosistémicos	Vertiente o ríos		Vegetación y/ bosques (cercaños a fuentes hídricas)	
	Significancia	Modifica la percepción	Significancia	Modifica la percepción
Abastecimiento de:				
Agua de consumo	0,008	Si	0,195	No
Agua de riego	0,617	No	0,001	Si
Regulación de:				
Retención de nutrientes	0,068	No	0,061	No
Regulación hídrica	0,060	No	0,760	No
Mantenimiento del clima	0,078	No	0,604	No
Soporte de:				
Conservación de la biodiversidad	0,001	Si	0,033	Si
Control de plagas	0,028	Si	0,146	No
Productividad Agroforestal	0,661	No	0,378	No
Culturales:				
Belleza escénica	0,006	Si	0,009	Si
Recreación	0,134	No	0,322	No

Realizado por: Manyá, C (2020)

Las significancias obtenidas de la prueba de Mann Whitney refieren que el género modifica la percepción de ciertos servicios hídricos (significancia menor a 0,05). La categoría que no se ve modificada por el género corresponde a los servicios de regulación.

Tabla 21-3. Estadísticos descriptivos de los servicios ecosistémicos que se modifican en función de la variable de agrupación género

Ecosistema	Servicios ecosistémicos	Mujeres		Hombres	
		Media	Mediana	Media	Mediana
Ríos y vertientes	Abastecimiento de:				
	Agua de consumo	6,67	7	5,93	7
	Soporte de:				

	Conservación de la biodiversidad	7,05	7	5,95	7
	Control de plagas	5,75	6	5,02	6
	Culturales:				
	Belleza escénica	7,06	8	6,24	7
Cobertura Vegetal	Abastecimiento de:				
	Agua de consumo	5,89	7	5,53	6
	Soporte de:				
	Conservación de la biodiversidad	6,15	7	5,39	5
	Culturales:				
	Belleza escénica	6,97	8	5,97	7

Realizado por: Manya, C (2020)

Las mujeres puntúan más alto a la capacidad de ambos ecosistemas para proveer servicios hídricos.

Tabla 22-3. La edad como factor que modifica la percepción acerca de la capacidad de los ecosistemas para proveer servicios hídricos

Servicios ecosistémicos	Vertiente o ríos		Vegetación y/ bosques (cercaños a fuentes hídricas)	
	Significancia	Modifica la percepción	Significancia	Modifica la percepción
Abastecimiento de:				
Agua de consumo	0,000	Si	0,002	Si
Agua de riego	0,000	Si	0,001	Si
Regulación de:				
Retención de nutrientes	0,000	Si	0,006	Si
Regulación hídrica	0,018	Si	0,048	Si
Mantenimiento del clima	0,000	Si	0,002	Si
Soporte de:				
Conservación de la biodiversidad	0,000	Si	0,000	Si
Control de plagas	0,000	Si	0,000	Si
Productividad	0,049	Si	0,310	No

Servicios ecosistémicos	Vertiente o ríos		Vegetación y/ bosques (cercaños a fuentes hídricas)	
	Significancia	Modifica la percepción	Significancia	Modifica la percepción
Agroforestal				
Culturales:				
Belleza escénica	0,000	Si	0,002	Si
Recreación	0,000	Si	0,000	Si

Realizado por: Manya, C (2020)

Las significancias obtenidas de la prueba de Kruskal Wallis refieren que la edad modifica la percepción de la mayor parte de servicios hídricos (significancia menor a 0,05).

Tabla 23-3. Estadísticos descriptivos de los servicios ecosistémicos que se modifican en función de la variable de agrupación edad

Ecosistema	Servicios ecosistémicos	18 a 29		30 a 45		46 a 65		Más de 65	
		Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media
Ríos y vertientes	Abastecimiento de:								
	Agua de consumo	7,44	8	6,48	7	6,20	7	5,25	6
	Agua de riego	6,81	7,50	5,57	6	5,12	5	4,23	4
	Regulación de:								
	Retención de nutrientes	6,54	7	6,09	6	6,23	6	4,48	4
	Regulación hídrica	5,50	5	5,34	5	5,34	5	4,17	4
	Mantenimiento del clima	6,12	7	5,24	6	4,83	5	3,15	3
	Soporte de:								
	Conservación de la	7,00	8	6,90	7	6,70	7	4,81	5

	biodiversidad								
	Control de plagas	6,19	7,50	5,34	6	5,80	6	4,19	5
	Productividad Agroforestal	6,12	7	6,02	7	6,08	7	4,77	5
	Culturales:								
	Belleza escénica	7,75	8	6,68	8	6,92	8	5,46	7
	Recreación	6,52	7	4,89	6	5,91	6	4,61	5
Cobertura vegetal	Abastecimiento de:								
	Agua de consumo	6,50	7	5,69	7	6,09	6	4,36	5
	Agua de riego	6,54	7	5,47	5	5,07	5	4,39	4
	Regulación de:								
	Retención de nutrientes	6,71	8	6,64	8	6,74	8	5,04	5
	Regulación hídrica	6,23	7	6,71	7	6,43	7	5,24	5
	Mantenimiento del clima	6,92	8	6,59	7	6,44	7	4,50	4,50
	Soporte de:								
	Conservación de la biodiversidad	7,04	9	5,95	6	5,93	6	3,94	4
	Control de plagas	6,56	7,50	6,81	8	6,03	8	4,43	4,50
	Culturales:								
	Belleza escénica	7,25	8	6,65	8	6,75	8	4,83	5
Recreación	6,60	7	5,05	7	6,20	7	4,52	5	

Realizado por: Manya, C (2020)

Se identifica que la población joven puntúa más alto a la capacidad de los ecosistemas para proveer servicios hídricos.

3.8. Estimación del valor económico de los servicios ecosistémicos de la parroquia San Andrés.

3.8.1. Cálculo del valor en función del uso

Al identificar el valor de función de uso estableciendo la relación entre género y el uso del agua se determina en género, las mujeres son las que más utilidad le dan al agua en actividades matutinas como son: cocina con un 80 %, aseo personal 38% y en aseo doméstico con valores de 34% respectivamente los cuales han sido identificados mediante las encuestas realizadas en días pasados.

Tabla 24-3. Genero vs Uso del Agua

		Uso del Agua						Total	
		0	Cocina	Lavado Ropa	Aseo Personal	Agua de Riego	Aseo Domestico		6
Genero	Mujeres	0	80	7	38	30	34	0	189
	Hombres	1	69	15	40	25	23	3	176
Total		1	149	22	78	55	57	3	365

Fuente: (IBM SPSS Statistics Base 22.0. 2020)

3.8.2. Análisis estadísticos de la disposición a pagar

Tabla 25-3. Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Ingresos	365	30	3000	462,59	342,365
Gastos	365	7	200	42,85	23,473
N integrantes familia	365	1	9	3,78	1,371
N válido (según lista)	365				

En la tabla 25-3 se observa lo siguiente:

- El ingreso mínimo de las familias es de \$30 mensuales, el ingreso máximo es de \$3000 y el ingreso promedio es de \$462.59.
- El gasto mínimo de las familias es de \$7 mensuales, el gasto máximo es de \$200 y el gasto promedio es de \$42.85.
- El mínimo de integrantes de las familias es de 1 integrante, el máximo es de 9 integrantes y en promedio existen 4 integrantes en las familias.

Tabla 26-3. Disposición a pagar

DAP (\$ mensual)	Marca de Clase	Frecuencia	Porcentaje (%)	Media ponderada (\$)
0,01 – 0,5	0,255	8	5,26	0,01
0,51 – 1,00	0,755	9	5,92	0,04
1,01 – 1,50	1,255	56	36,84	0,46
1,51 – 2,50	2,005	48	31,58	0,63
2,51 - 20	11,255	31	20,40	2,30
Total (\$ por mes)		152	100	3,44

Fuente: (IBM SPSS Statistics Base 22.0. 2020)

Tabla 27-3. Media del pago de la planilla del agua

N	Válido	365
	Perdidos	5
Media		2,39
Mediana		2,00
Moda		2

Fuente: (IBM SPSS Statistics Base 22.0. 2020)

Tabla 28-3. Valoración anual de la DAP por conservación

<i>Población (2021)</i>	<i># Miembros por familia</i>	<i># of familias</i>	<i># de familias que aceptan pagar*</i>	<i>DAP (\$ mensual)</i>	<i>Total, anual (\$)</i>
16933	4	4233	1778	3,44	73395,84

Note: Para determinar el número de familias que aceptan pagar, se empleó el porcentaje de afirmativos (42%) de la muestra

Fuente: (IBM SPSS Statistics Base 22.0. 2020)

Tabla 29-3. Media ponderada

Xi (\$)	Frecuencia
0.17	8
0.62	9
1.25	53
2.25	50
11.5	31
Xi prom =3.44\$	

Realizado por: Manya, C (2020)

- $DAP_{ACTUAL} = TARIFA + EXCEDENTE$

$$DAP_{ACTUAL} = 2.39 \$ + 3.44 \$$$

$$DAP_{ACTUAL} = 5.54 \$/\text{Mensual}$$

- $DAP_{AÑO} = DAP_{ACTUAL} * \text{USUARIOS} * (12 \text{ meses})$

$$DAP_{AÑO \text{ total}} = 73395.84 \$/\text{usuarios}$$

Para la determinación de la disposición a pagar se determinó mediante el software SPSS Statistics Base 22. La frecuencia y el porcentaje los mismos que nos dieron como resultado que el rango a pagar que se presenta mayormente es de (1.00 a 1.50) \$, con un 14.3% dentro del mismo análisis se identifica que existe un número representativo de usuarios que no están dispuestos a pagar que es un total de 214 con un 57,8%, para una mejor identificación del DAP el cual se realiza a través de una media ponderada entre el promedio de los rangos y la frecuencia de los mismos, también se obtuvo la media del pago de la planilla de agua con un valor de 2,39\$, un dato que muy importante y que se toma a consideración en esta investigación es la relación entre el Pago para mejorar el estado del Agua de Lanlanshi 1 y Lanlanshi 2 con el DAP mostrando que 293 usuarios están dispuesto a pagar cada mes, con la obtención de estos datos de cálculo el DAP actual con el valor de la tarifa actual y el excedente siendo la media ponderada de 5,54 \$/mensuales y un DAP al año de 73395,84 \$/anuales.

3.8.3. Entidad que administre el pago del recurso hídrico

En el gráfico (17-3) se observa que el 44.93% de las cabezas de hogar de la parroquia San Andrés consideran que la junta parroquial debería administrar los recursos económicos del cuidado y mejora de las vertientes, el 14.25% consideran al GAD Municipal, el 2.47% consideran el GAD Provincial el 0.55% consideran otras entidades y el 37.81% no lo saben.

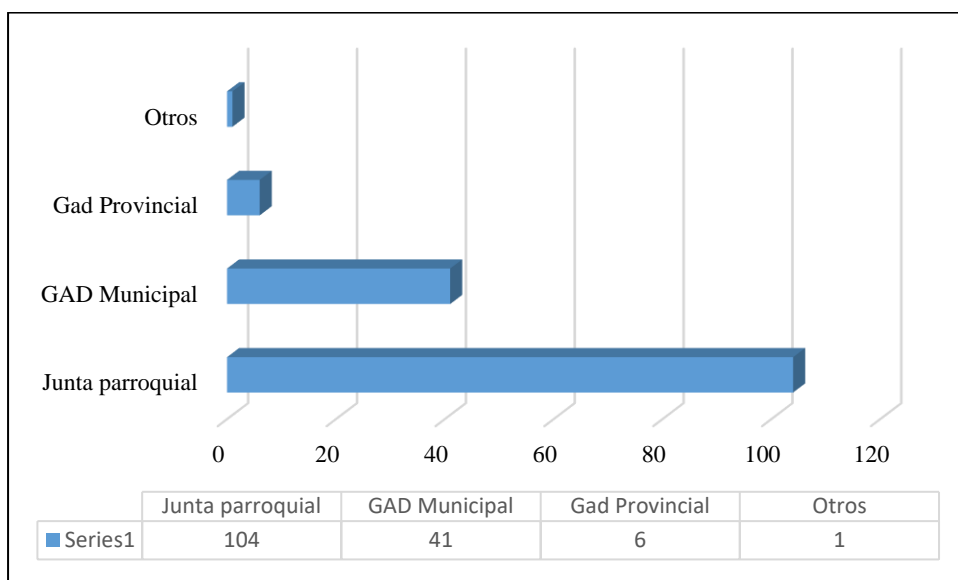


Gráfico 17-3. Entidad que administra los recursos económicos

Realizado por: Manya, C (2020)

Como entidad administradora del pago en relación del cuidado y protección del recurso los usuarios seleccionaron la junta parroquial, el vehículo de pago seleccionado es la planilla de agua. De esta manera se identifica que un 30,05% de hombres no están de acuerdo con generar un valor de pago debido a diferentes motivos y un 9,75% de mujeres estarían de acuerdo con pagar un valor entre 1,00 a 1,50 \$.

Tabla 30-3. Entidad a administrar los Recursos Económicos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	138	37,3	37,8	37,8
	Junta Parroquial	163	44,1	44,7	82,5
	GAD Municipal	53	14,3	14,5	97,0
	GAD Provincial	11	3,0	3,0	100,0
	Total	365	98,6	100,0	
Perdidos	Sistema	5	1,4		
Total		370	100,0		

Fuente: (IBM SPSS Statistics Base 22.0. 2020)

Tabla 31-3. Vehículo de Pago

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	162	43,8	44,4	44,4
	Planilla de agua	198	53,5	54,2	98,6
	Ventanilla de Recaudaciones del municipio	1	0,3	0,3	98,9
	Impuesto Predial	4	1,1	1,1	100,0
	Total	365	98,6	100,0	
Perdidos	Sistema	5	1,4		
Total		370	100,0		

Fuente: (IBM SPSS Statistics Base 22.0. 2020)

3.8.4. Disponibilidad de pago con relación al género

Tabla 32-3. Valor de Pago vs Género

		Género			Total
			Mujeres	Hombres	
Valor de Pago		5	0	0	5
	0	0	102	112	214
	0,10 a 0,25 \$	0	4	4	8

	0,50 a 0,75 \$	0	6	3	9
	1,00 a 1,50 \$	0	36	17	53
	2,00 a 2,50 \$	0	31	19	50
	Otro Valor > a 3.00 \$	0	10	21	31
	Total	5	189	176	370

Fuente: (IBM SPSS Statistics Base 22.0. 2020)

CONCLUSIONES

- Se determinó la valoración económica ambiental del recurso hídrico de la parroquia San Andrés, Cantón Guano, provincia de Chimborazo, sus pobladores están dispuestos a pagar un valor monetario total 73395,84 \$/anuales, tomando en consideración el nivel de importancia medio alto con relación al cuidado y protección de la vertiente Lanlanshi.
- Se caracterizó la calidad ambiental de la vertiente Lanlanshi el análisis del Índice de Calidad del Agua (ICA) muestra las características cualitativas y cuantitativas de la vertiente considerando una calidad del 76.19% (deficiente). Se considera un sistema de desinfección con hipoclorito de calcio (HTH) en los tanques de almacenamiento y en el tanque de distribución del agua, pero este tratamiento no garantiza un excelente estado en la calidad del agua ya que solo ayuda a cumplir con los límites permisibles que se encuentran dentro de la Norma INEN 1108.
- Se evaluó los servicios ecosistémicos identificando el de mayor importancia para los usuarios de la parroquia. La muestra representativa fue de 375 encuestados para esta investigación. La línea base ayudó a identificar la existencia dos vertientes que brindan el servicio de agua potable a más de 500 usuarios. Los servicios ecosistémicos, al ser evaluados por los jefes de hogar, cumplen un nivel de importancia que fue analizado por medio del método de Likert siendo éste un instrumento para identificar características cuantitativas.
- Se estimó el valor económico de los servicios ecosistémicos de la parroquia San Andrés, por el método de valoración contingente, el DAP para el cuidado y conservación de la vertiente Lanlanshi fue evaluada con un precio monetario de \$5,54 mensuales. Con un 44,93% de aceptación de los moradores, se aprueba que la entidad administradora para este fondo monetario destinado al cuidado y mejora de las vertientes sea la Junta Parroquial la cual debe encargarse de brindar el servicio de agua con un caudal mayor y de mejorar la calidad del agua.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la junta administradora de agua potable un manejo integrado de los recursos hídricos o también denominado sistema de gestión ambiental. Este sistema de gestión ambiental se llevaría a cabo con la finalidad de tener resultados económicos adecuados y la asistencia social de una manera equitativa.
- La valoración económica ambiental sería un método complementario para la toma de decisiones en programas políticos, expresando de esta manera la realidad de la zona y distribución del recurso hídrico.
- Para obtener resultados fiables se recomienda a las instituciones gubernamentales, brindar acceso a información relevante y desarrollar métodos estadísticos para todo tipo de procedimientos.
- La calidad del agua es fundamental para el cuidado y protección de la salud del ser humano, se recomienda realizar análisis de agua mensual para identificar posibles afecciones en niños y adultos; posteriormente se tomaría medidas para un tratamiento eficiente del agua generando un mejor servicio en calidad y abastecimiento.

GLOSARIO

- **Agua cruda;** es el agua que se encuentra en la naturaleza y no presenta ninguna modificación en sus características físicas químicas y microbiológicas.(Báez, Fernanda 2012)
- **Agua potable:** características físicas, químicas microbiológicas han sido tratadas, para la modificación de sus características. (Norma INEN *1108.pdf* 2011)
- **Cloro residual:** cloro permanente en el agua luego de al menos 30 min de contacto.(Norma INEN *1108.pdf* 2011)
- **Diversidad biológica:** Variabilidad de genes, especies y ecosistemas, procesos ecológicos para una forma de vida.(Castellanos, Altamirano 2005)
- **Ecosistema:** sistema natural de organismos vivos que interactúan entre sí con el entorno físico, es un generados de dichos servicios que ayuda a recuperarse por actividades del ser humano.
- **Límites máximos permitidos:** representa un requisito de calidad del agua potable que fija dentro del ámbito del conocimiento científico y tecnológico, del momento un límite sobre el cual el agua de ser apta para el consumo humano. (Benavides 2008)
- **Mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos:** son los esquemas, herramientas, instrumentos e incentivo para generar, canalizar e invertir recursos económicos financieros y no financieros del servicio ecosistémico. (Angulo, Giuliana 2019).
- **NMP:** forma de expresión de parámetros microbiológicos, número más probable, cuando se aplica la técnica de los tubos.(Norma INEN *1108.pdf* 2011)
- **Patrimonio natural:** es el que mantiene diferentes funciones de los ecosistemas, comprende a los recursos naturales, diversidad biológica y servicios ecosistémicos, produciendo servicios económicos, sociales y ambientales. (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization 2019)
- **Recurso natural:** son todos los componentes de la natural que son útiles para el ser humano, tiene un valor potencial o actual en el mercado.(Robaina-Castillo et al. 2020)
- **Servicios ecosistémicos:** son beneficios económicos, sociales y ambientales que se pueden obtener de un ecosistema ya sea de manera directa e indirecta.(Miranda Torres 2020)
- **UCF/ml:** concentración de microorganismos por milímetros, expresadas por unidades formadoras de colonias.(Norma INEN *1108.pdf* 2011)
- **Valoración económica:** ayuda a identificar en términos monetarios, el valor de los bienes y servicios ecosistémicos.(Osorio Múnera, Medellín 2004)

BIBLIOGRAFÍA

ARGUELLO, P., et al. Evaluación físico-química y microbiológica del sistema de agua que abastece a las plantas procesadoras de queso fresco artesanal de la parroquia Quimiag Riobamba-Ecuador. [en línea], 2019. [Consulta: 25 febrero 2021]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/11193>

ARGUELLO, P., et al. Evaluación físico-química y microbiológica del sistema de agua que abastece a las plantas procesadoras de queso fresco artesanal de la parroquia Quimiag - Riobamba-Ecuador. [en línea], 2019. Vol. 1, no. 21, p. 12-18. [Consulta: 25 febrero 2021]. DOI 10.47187/perf.v1i21.43. Disponible en: <http://ceaa.espoch.edu.ec/ojs/index.php/perfiles/article/view/43>

BARRANTE, I. Mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos en la cuenca del río Cañete: análisis para su implementación y gobernanza. Pontificia Universidad Católica del Perú [en línea], 2019. [Consulta: 28 febrero 2021]. Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/15139>

BARZEV, R. Experiencias Replicables de Pago por Servicios Ambientales (psa) del Recurso Agua en Centroamérica [en línea], sin fecha. [Consulta: 10 febrero 2021]. Disponible en: <http://www.bionica.info/Biblioteca/BarzevServiciosAmbientales.pdf>

BELTRÁN, E. & JARAMILLO, J. Valoración Económica y Ambiental del Recurso Hídrico. Universidad Nacional de Loja, Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables [en línea], Loja, 2007. [Consulta: 20 agosto 2020]. Disponible en: http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5855/1/valoracion_economica_ambiental_del_recurso_hidrico.pdf

BENAVIDES, A. Evaluación de la Calidad del Agua en las Principales Lagunas del Estado de Chihuahua. Revista Latinoamericana de Recursos Naturales [en línea]. 2008. Vol. 4, no. 2, p. 84-88. [Consulta: 28 febrero 2021]. Disponible en: <http://revista.itson.edu.mx/index.php/rlrn/article/view/107>

BERMEO, J. Tipos de investigación [en línea] 2011. [Consulta: 10 julio 2020]. Disponible en: http://www.ecotec.edu.ec/documentacion%5cinvestigaciones%5cdocentes_y_directivos%5carticulos/4955_fcevallos_00009.pdf

BOLAÑOS, D. Programa de recuperación y conservación de microcuencas en la provincia de Heredia [en línea], 2014. [Consulta: 10 octubre 2020]. Disponible en: <https://agua.org.mx/wp->

content/uploads/2013/01/programa_de_recuperacion_y_conservacion_de_microcuencas_en_la_provincia_de_heredia.pdf

BOLAÑOS, J.; CORDERO, G. & SEGURA, G. Determinación de nitritos, nitratos, sulfatos y fosfatos en agua potable como indicadores de contaminación ocasionada por el hombre, en dos cantones de Alajuela (Costa Rica). *Revista Tecnología en Marcha* [en línea], 2017. Vol. 30, no. 4, p. 15-27. [Consulta: 16 febrero 2021]. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0379-39822017000400015&lng=en&nrm=iso&tlng=es

CASTELLANOS, A. y ALTAMIRANO, M. Ecología y Comportamiento de Osos Andinos Reintroducidos en la Reserva Biológica Maquipucuna, Ecuador: Implicaciones en Conservación. *Revista Politécnica*. 1 enero 2005. Vol. 26.

CASTIBLANCO, C. La valoración económica ambiental [en línea], 2012. [Consulta: 20 octubre 2020]. Disponible en: <http://elti.fesprojects.net/2013>

CHÁVEZ, M. & MANCILLA, K. Esquema de cobro del servicio hidrológico que provee la cuenca alta del Pixquiac [en línea], 2014. [Consulta: 08 octubre 2020]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/3535/353539899010.pdf>

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. Sistema de cuentas ambientales y económicas del agua [en línea], 2011. [Consulta: 27 octubre 2020]. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3148/1/SCAE-Agua03-08-2011_FINAL_es.pdf

CRUZ, F. & RIVERA, S. Valoración económica del recurso hídrico, cuenca del río Calan, Honduras [en línea], 2002. [Consulta: 27 octubre 2020]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/article/wfc/xii/0958-a2.htm>

DÁVILA, J. Valoración económica del recurso agua en la comunidad Frijolares, Güinope, Honduras [en línea], Zamorano, Honduras, 2002. [Consulta: 01 diciembre 2020]. Disponible en: http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/foro/psa/pdf/agua2.pdf

DECENIO INTERNACIONAL PARA LA ACCIÓN «EL AGUA, FUENTE DE VIDA» 2005-2015. Áreas temáticas: Calidad del agua, [en línea]. [Consulta: 28 febrero 2021]. Disponible en: <https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/quality.shtml>

FIELD, BC. Economía ambiental: Una introducción. McGraw-hill [en línea], 1995. [Consulta: 17 junio 2020].

FLORES, M. Gestión de manejo del recurso hídrico para consumo humano en el barrio San José de Pichul, parroquia Eloy Alfaro, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, periodo 2018 [en línea], 2019. [Consulta: 16 febrero 2021], pp. 110. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6063/6/PC-000611.pdf>

FONSECA J. & ANDI, J. Evaluación de la calidad físico-química y microbiología de la planta potabilizadora de agua del barrio Las Américas en el año 2018 [en línea], 2019. [Consulta: 22 febrero 2021]. Disponible en: <https://repositorio.uea.edu.ec/handle/123456789/504>

GAD GUANO. Áreas totales hombres y mujeres [en línea], 2015. [Consulta: 20 agosto 2020]. Disponible en: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/bibliotecas/fasciculos_censales/fasc_cantoniales/chimborazo/fasciculo_guano.pdf

GAD PARROQUIAL DE SAN ISIDRO DE PATULÚ. Plan de desarrollo y ordenamiento territorial parroquia rural San Isidro de Patulú GAD parroquial [en línea], 2014. [Consulta: 23 julio 2020], pp. 1. Disponible en: <https://docplayer.es/52242512-plan-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial-parroquia-rural-san-isidro-de-patulu-gad-parroquial-pagina-1.html>

GUJARATI, DN. & PORTER, DC. Econometría. McGraw-Hill Interamericana [en línea], 2010. [Consulta: 11 septiembre 2020]. Disponible en <https://fvela.files.wordpress.com/2012/10/econometria-damodar-n-gujarati-5ta-ed.pdf>

IAGUA. Calidad del Agua [en línea], 2021 [Consulta: 27 febrero 2021]. Disponible en: <https://www.iagua.es/noticias/calidad-del-agua>

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN. Anexo 1. NTE INEN 1108 (2011) sobre Agua Potable. Requisitos [en línea]. Quito-Ecuador, 2011 [Consulta: 10 noviembre 2020]. Disponible en: <https://bibliotecapromocion.msp.gob.ec/greenstone/collect/promocin/index/assoc/HASH01a4.dir/doc.pdf>

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN. Agua Potable. Requisitos, Segunda Edición [en línea]. [Consulta: 28 febrero 2021]. Disponible en: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1108.pdf>

JIMENEZ, M. Tema 3. Métodos de muestreo de aguas [en línea]. [Consulta: 21 febrero 2021]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/mariaisabelJimenezCc/tema-3-muestreo-aguas>

LAVANDEIRA, X.; LEÓN, C. & VÁSQUEZ, M. Economía ambiental. Pearson/Prentice Hall [en línea], 2007. [Consulta: 10 octubre 2020]. Disponible en:

<http://190.57.147.202:90/xmlui/bitstream/handle/123456789/525/Economia%20Ambiental%20Labandaira.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

LAVÍN, FV. Valoración económica de recursos hídricos [en línea], 2011. [Consulta: 02 septiembre 2020]. Disponible en: <http://www.efdinitiative.org/sites/default/files/presentacion20de20felipe20vasquez20final.pdf>

MCFARLAND, M. & DOZIER, M. Problemas del agua potable: El hierro y el manganeso, pp. 6. [Consulta: 25 febrero 2021] Disponible en: <https://texaswater.tamu.edu/resources/factsheets/15451sironandman.pdf>

MARTÍNEZ, P.; RIVERA S., BENEITEZ M. & CRUZ F. Metodología de pagos por servicios ambientales [en línea], 2012. [Consulta: 31 octubre 2020]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/28141511_Establecimiento_de_un_mecanismo_de_pago_por_servicios_ambientales_sobre_un_soporte_GIS_en_la_cuenca_del_rio_Calan_Honduras/link/02e7e5286647eab177000000/download

MEJÍAS, R. & SEGURA, O. Preparado para: World Resources Institute (WRI). Preparado por: Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible (CINPE) [en línea], 2015. [Consulta: 25 octubre 2020]. Disponible en: <https://www.ucipfg.com/Repositorio/MAES/PED/Semana1/Serviciosambientales.pdf>

MORENO, J.; VELASCO, A & TORRES, J. La importancia de los recursos hídricos en el desarrollo [en línea], 2016 [Consulta: 02 octubre 2020]. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2016/1523/recursos.htm>

MIRANDA, A. Valoración económica del servicio ecosistémico recreativo provisto por el tiburón ballena (*Rhincodon typus*) en la Bahía de La Paz, B. C. S. [en línea]. 2020. [Consulta: 28 febrero 2021]. Disponible en: <http://dspace.cibnor.mx:8080/handle/123456789/3057>

OJEDA, L. Determinación de la eficiencia de las características coagulantes y floculantes del *tropaeolum tuberosum*, en el tratamiento del agua cruda de la planta de Puengasí de la EPMAPS. [en línea], 2012. [Consulta: 28 febrero 2021]. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/3866>

ORTEGA, C. & SAAVEDRA, M. Propuesta de un plan para el aprovechamiento del recurso Hídrico en la microcuenca del río Pomacocho, Cantón Alausí, Provincia de Chimborazo. Universidad de las Fuerzas Armadas [en línea], 2013. [Consulta: 12 julio 2020]. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/8570>

OSORIO, J. Valoración económica de costos ambientales: marco conceptual y métodos de estimación. Universidad de Medellín. Semestre Económico [en línea]. 2004. [Consulta: 28 febrero 2021]. Disponible en: <http://repository.udem.edu.co/handle/11407/1939>

PDOT SAN ANDRES-GUANO [en línea]. [Accedido 26 febrero 2021]. Disponible en: <https://dokumen.tips/documents/pdot-san-andres-guano.html>

PDOT-SAN-ANDRES-ACTUALIZADO [en línea]. [Consulta: 25 febrero 2021]. Disponible: <http://sanandres.gob.ec/wp-content/uploads/2020/04/PDOT-SAN-ANDRES-ACTUALIZADOyyyyy.pdf>

PEARCE, D. III formas y métodos de valoración económica [en línea], 2011. [Consulta: 21 octubre 2020]. Disponible en: <http://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resget.php?resid=13422>

PEREVOVHTCHIKOVA, M. Estudio de los efectos del programa de pago por servicios ambientales: experiencia en Ajusco, México. Ciudad de México, México: El Colegio de México [en línea], 2013. [Consulta: 25 julio 2020]. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/j.ctt1qft0rr.1>.

PESANTEZ, J. Análisis de calidad de agua potable utilizando métodos estandarizados según la norma técnica ecuatoriana NTE INEN 1108:2011. [en línea]. 2016. [Consulta: 28 febrero 2021]. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/7794>

PROGRAMA MUNDIAL DE EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS (WWAP). Valoración económica de los recursos hídricos | organización de las naciones unidas para la educación, la ciencia y la cultura [en línea], 2009. [Consulta: 25 octubre 2020]. Disponible en: <http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/environment/water/wwap/facts-and-figures/valuing-water/>

REPÚBLICA DEL ECUADOR. Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua [en línea], 2015. [Consulta: 12 noviembre 2020]. Disponible en: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu112180.pdf>

ROBAINA, J. et al. Aplicación multimedia para el estudio de la medicina natural y tradicional integrada a la pediatría. Educación Médica [en línea]. 1 enero 2020. Vol. 21, no. 1, p. 32-39. [Consulta: 28 febrero 2021]. DOI 10.1016/j.edumed.2018.01.005. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1575181318301402>

ROBLES, B. & MARCELO, A. Caracterización físico-químico y bacteriológico en la determinación de la calidad del agua de consumo humano de la ciudad de Ninacaca en Abril – Julio del 2019.

Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión [en línea]. [Consulta: 28 enero 2021]. Disponible en: <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/1595>

RODRÍGUEZ, S.; DE ASMUNDIS, C. & MARTÍNEZ, G. Variaciones estacionales de las concentraciones de fosfatos y nitratos en distintas fuentes de aguas de pequeños productores hortícolas. *Agrotecnia* [en línea]. 14 febrero 2016. Vol. 0, no. 24, p. 30-34. [Consulta: 25 febrero 2021]. Disponible en: <https://revistas.unne.edu.ar/index.php/agr/article/view/1174>

ROLDÁN, F. Valoración económica de recursos hídricos para el suministro de agua potable: El caso del Parque Nacional Cajas. La cuenca del río Tomebamba [en línea], Alicante, 2016. [Consulta: 23 octubre 2020]. Disponible en: [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/54425/1/tesis_rolდან_monsalve.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/54425/1/tesis_rolدان_monsalve.pdf)

SALAS, M. Proceso de operacionalización de variables [en línea], 2017. [Consulta: 02 noviembre 2020], pp. 26. Disponible en: <https://es.slideshare.net/mayhuasca2/proceso-de-operacionalizacin-de-variables>

SALAZAR, N.; ARBELÁEZ, A. & LOPERA, L. Valoración financiera de recursos hídricos: aplicación a un caso colombiano microcuenca La Borrachera. A través del método opciones reales [en línea], Colombia, 2014. [Consulta: 30 agosto 2020]. Disponible en: <https://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/1170/Valoraci%C3%B3n%20financiera%20de%20recursos%20h%C3%ADdricos.%20Aplicaci%C3%B3n%20a%20un%20caso%20colombiano%20microcuenca%20La%20Borrachera%20a%20trav%C3%A9s%20del%20m%C3%A9todo%20opciones%20reales.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

SALGADO, H. & GONZÁLEZ, C. Estimación del Valor Económico Total (VET) de los Bienes y Servicios Ecosistémicos del Gran Ecosistema Marino de la Corriente de Humboldt (GEMCH), [en línea], 2015. [Consulta: 12 diciembre 2020]. Disponible en: http://humboldt.iwlearn.org/es/copy_of_ValorizacionGEMCH2015.pdf

SAMBONI, N.; CARVAJAL, Y. & ESCOBAR, J. Revisión de parámetros fisicoquímicos como indicadores de calidad y contaminación del agua, pp. 10 [en línea]. [Consulta: 20 febrero 2021]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/iei/v27n3/v27n3a19.pdf>

SILVA, R.; PÉREZ, G. & NÁVAR, J. Valoración económica de los servicios ambientales hidrológicos en El Salto, Pueblo Nuevo, Durango. *Madera y bosques* [en línea], 2009;16(1):31-49. Disponible en: <http://myb.ojs.inacol.mx/index.php/myb/article/view/1178>

SIMANCA, M.; ÁLVAREZ, B. & PATERNINA, R. Calidad física, química y bacteriológica del agua envasada en el municipio de Montería. [en línea], 2017. [Consulta: 15 febrero 2021]. Disponible en: <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/420>

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION, 2019. Informe Mundial de Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2019: No dejar a nadie atrás [en línea]. UN. [Consulta: 28 febrero 2021]. Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos. ISBN 978-92-1-004594-0. Disponible en: <https://www.un-ilibrary.org/content/books/9789210045940>

VALORACIÓN ECONÓMICA. METODOLOGÍAS DE VALORACIÓN, sin fecha. [Consulta: 10 diciembre 2020]. Disponible en: <http://www.ugr.es/~buribe/3127/1y2ciclo/emarn/Temas/tema06/2.php>

ANEXOS

Anexo A. Monitoreo de agua en la vertiente Lanlanshi



Anexo B. Análisis de agua

➤ RECOGIDA DE LAS MUESTRAS

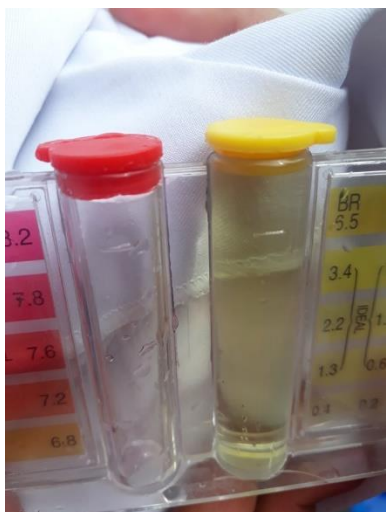


➤ PREPARACION DE MATERIALES





ANÁLISIS FÍSICOS



➤ ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS



Anexo C. Resultados de laboratorio

GAD MUNICIPAL DEL CANTON GUANO
LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA
DIR. AV. 20 DE DICIEMBRE Y LEON HIDALGO - TEL: 2980 133

INFORME DE RESULTADOS Muestra N° 3 15-9-18

Fecha de recolección: 17 de Septiembre del 2018 Hora: 18:00
Sistema de Agua: San Andrés Fecha de Análisis: 20 de Septiembre del 2018
Parroquia: San Andrés Localidad: San Andrés

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

Característica	Requisito	Límite Permisible NTE 0103	Límite Permisible TUJUNA	Límite Permisible TUJUNA	Resultado
Color	15 Uvas color por litro (25°C)	100 Uvas Color (25°C real)	100 Uvas Color (25°C real)	30 Uvas Color (25°C real)	9
Turbiedad	NTU	5	100	100	0.2
Temperatura	°C	25	Cond natural < 40 Grados	Cond natural < 40 Grados	17.0°
pH	mg/L	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	7.0
Dureza	mg/L	500	500	500	300
Cloro	mg/L	0.5	0.5	0.5	0.1

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Parámetro	Requisito	Límite	Resultado	Observación
Coliformes totales	UFC/100ml	500	0	0
Coliformes fecales	UFC/100ml	Menos del 0.1% con aglutinación positiva	0	0

Observaciones

RESPONSABLE: *[Firma]*
Dir. Tania M. LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA

El agua es su vital para la vida, usé la vida misma

GAD MUNICIPAL DEL CANTON GUANO
LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA
DIR. AV. 20 DE DICIEMBRE Y LEON HIDALGO - TEL: 2980 133

INFORME DE RESULTADOS Muestra N° 4 15-9-18

Fecha de recolección: 17 de Septiembre del 2018 Hora: 18:00
Sistema de Agua: San Andrés Fecha de Análisis: 20 de Septiembre del 2018
Parroquia: San Andrés Localidad: San Andrés

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

Característica	Requisito	Límite Permisible NTE 0103	Límite Permisible TUJUNA	Límite Permisible TUJUNA	Resultado
Color	15 Uvas color por litro (25°C)	100 Uvas Color (25°C real)	100 Uvas Color (25°C real)	30 Uvas Color (25°C real)	9
Turbiedad	NTU	5	100	100	0.2
Temperatura	°C	25	Cond natural < 40 Grados	Cond natural < 40 Grados	17.0°
pH	mg/L	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	7.0
Dureza	mg/L	500	500	500	300
Cloro	mg/L	0.5	0.5	0.5	0.1

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Parámetro	Requisito	Límite	Resultado	Observación
Coliformes totales	UFC/100ml	500	0	0
Coliformes fecales	UFC/100ml	Menos del 0.1% con aglutinación positiva	0	0

Observaciones

RESPONSABLE: *[Firma]*
Dir. Tania M. LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA

El agua es su vital para la vida, usé la vida misma

GAD MUNICIPAL DEL CANTON GUANO
LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA
DIR. AV. 20 DE DICIEMBRE Y LEON HIDALGO - TEL: 2980 133

INFORME DE RESULTADOS Muestra N° 1 15-9-18

Fecha de recolección: 17 de Septiembre del 2018 Hora: 18:00
Sistema de Agua: San Andrés Fecha de Análisis: 20 de Septiembre del 2018
Parroquia: San Andrés Localidad: San Andrés

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

Característica	Requisito	Límite Permisible NTE 0103	Límite Permisible TUJUNA	Límite Permisible TUJUNA	Resultado
Color	15 Uvas color por litro (25°C)	100 Uvas Color (25°C real)	100 Uvas Color (25°C real)	30 Uvas Color (25°C real)	9
Turbiedad	NTU	5	100	100	0.2
Temperatura	°C	25	Cond natural < 40 Grados	Cond natural < 40 Grados	17.0°
pH	mg/L	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	7.0
Dureza	mg/L	500	500	500	300
Cloro	mg/L	0.5	0.5	0.5	0.1

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Parámetro	Requisito	Límite	Resultado	Observación
Coliformes totales	UFC/100ml	500	0	0
Coliformes fecales	UFC/100ml	Menos del 0.1% con aglutinación positiva	0	0

Observaciones

RESPONSABLE: *[Firma]*
Dir. Tania M. LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA

El agua es su vital para la vida, usé la vida misma

GAD MUNICIPAL DEL CANTON GUANO
LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA
DIR. AV. 20 DE DICIEMBRE Y LEON HIDALGO - TEL: 2980 133

INFORME DE RESULTADOS Muestra N° 2 15-9-18

Fecha de recolección: 17 de Septiembre del 2018 Hora: 18:00
Sistema de Agua: San Andrés Fecha de Análisis: 20 de Septiembre del 2018
Parroquia: San Andrés Localidad: San Andrés

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

Característica	Requisito	Límite Permisible NTE 0103	Límite Permisible TUJUNA	Límite Permisible TUJUNA	Resultado
Color	15 Uvas color por litro (25°C)	100 Uvas Color (25°C real)	100 Uvas Color (25°C real)	30 Uvas Color (25°C real)	9
Turbiedad	NTU	5	100	100	0.2
Temperatura	°C	25	Cond natural < 40 Grados	Cond natural < 40 Grados	17.0°
pH	mg/L	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	7.0
Dureza	mg/L	500	500	500	300
Cloro	mg/L	0.5	0.5	0.5	0.1

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Parámetro	Requisito	Límite	Resultado	Observación
Coliformes totales	UFC/100ml	500	0	0
Coliformes fecales	UFC/100ml	Menos del 0.1% con aglutinación positiva	0	0

Observaciones

RESPONSABLE: *[Firma]*
Dir. Tania M. LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA

El agua es su vital para la vida, usé la vida misma

GAD MUNICIPAL DEL CANTON GUANO
LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA
BOB. AV. 20 DE DICIEMBRE Y LEON HIDALGO - TEL: 2560 133

INFORME DE RESULTADOS

Nombre de la muestra: **Muestra N° 3** / 15-1-18

Fuente: Red Unidad Educativa San Andrés - San Andrés	Recibido por: Dra. Emma Lata
Fecha de recolección: 17 de Septiembre del 2018	Hora: 13:01
Sistema de Agua: San Andrés	Fecha de Análisis: 20 de Septiembre del 2018
Parroquia: San Andrés	Localidad: San Andrés

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

Característica	Exposado	Límite Permisible DTE 2018 1500-2014 (Química común, Agua Potable)	Límite Permisible TUJ 2016 Reserva agua fría VI años I. Agua de consumo humano y sus derivadas que destinadas propiamente para consumo humano	Límite Permisible TUJ 2016 Reserva agua fría VI años I. Agua de consumo humano y sus derivadas que destinadas propiamente para consumo humano	Resultado
pH			6.5	6.5	6.5
Oloro		10 Udal color max. 15 Udal	100 Udal. Color Udal real	50 Udal. Color Udal real	0
Turbiedad	NTU	5	100	10	1.00
Temperatura	°C		Cond natural +3 grados	Cond natural +3 grados	22.00
DBO	mg/l		1000	100	461
Conductividad	µS/cm				400
Bat					0.22

Característica	Exposado	Límite Permisible	Límite Permisible	Límite Permisible	Resultado
Hierro Total	mg/L Fe ²⁺		1.0	1.0	0.00
Hierro soluble	mg/L				
Cianuro Total	mg/L CN ⁻		0.05	0.05	0.00
Cianuro cianuro	mg/L				
Sulfato	mg/L SO ₄ ²⁻		400	200	90
Cloro residual	mg/L Cl ₂	0.3-1.0			0.00
Nitrato	mg/L NO ₃ ⁻	50	1.0	1.0	0.00
Nitrito	mg/L NO ₂ ⁻	50	10.0	10.0	0.00
H. Amoniacal	mg/L NH ₃		1.0	1.0	0.00
Fósforo	mg/L P	1.0	1.0	Mayor a 1.0	1.00
Fluoruro	mg/L F ⁻				0.00
Manganeso	mg/L Mn ²⁺		0.1	0.1	0.00
Aluminio	mg/L Al ³⁺		0.1	0.1	0.00
Boro	mg/L B ³⁺	0.1	1.0	1.0	0.00
Cadmio	mg/L Cd				0.00
Cobalto	mg/L Co	0.1	1.0	1.0	0.00
Cromo Hexaval	mg/L Cr ⁶⁺		0.05	0.05	0.00
Cromo Total	mg/L Cr	0.05		0.05	0.00
Níquel	mg/L Ni	0.07		0.05	0.00
Trihalometanos	mg/L THM ₅				0.00

Parámetro	Exposado	Límite	Límite	Límite	Resultado
Cloriformos totales			800 mg/100 ml	50 mg/100 ml	0
Cloriformos trihalo	< 1 UPC/100 ml		800 mg/100 ml	Menor del 80% trip. según tratamiento convencional	0

*Microbiología de coliformos fecales y totales son expresados en UFC/100 ml, ya que se aplicó el método de análisis de membranas por microscopía.

Observaciones:

RESPONSABLE
[Firma]
Dra. Emma Lata M.
LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA

El agua es el vital para la vida, es la vida misma

GAD MUNICIPAL DEL CANTON GUANO
LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA
BOB. AV. 20 DE DICIEMBRE Y LEON HIDALGO - TEL: 2560 133

INFORME DE RESULTADOS

Nombre de la muestra: **Muestra N° 4** / 15-1-18

Fuente: Templo de distribución antiguo, San Andrés	Recibido por: Dra. Emma Lata
Fecha de recolección: 17 de Septiembre del 2018	Hora: 13:02
Sistema de Agua: San Andrés	Fecha de Análisis: 20 de Septiembre del 2018
Parroquia: San Andrés	Localidad: San Andrés

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

Característica	Exposado	Límite Permisible DTE 2018 1500-2014 (Química común, Agua Potable)	Límite Permisible TUJ 2016 Reserva agua fría VI años I. Agua de consumo humano y sus derivadas que destinadas propiamente para consumo humano	Límite Permisible TUJ 2016 Reserva agua fría VI años I. Agua de consumo humano y sus derivadas que destinadas propiamente para consumo humano	Resultado
pH			6.5	6.5	6.5
Oloro		10 Udal color max. 15 Udal	100 Udal. Color Udal real	50 Udal. Color Udal real	0
Turbiedad	NTU	5	100	10	1.00
Temperatura	°C		Cond natural +3 grados	Cond natural +3 grados	22.00
DBO	mg/l		1000	100	461
Conductividad	µS/cm				400
Bat					0.22

Característica	Exposado	Límite Permisible	Límite Permisible	Límite Permisible	Resultado
Hierro Total	mg/L Fe ²⁺		1.0	1.0	0.00
Hierro soluble	mg/L				
Cianuro Total	mg/L CN ⁻		0.05	0.05	0.00
Cianuro cianuro	mg/L				
Sulfato	mg/L SO ₄ ²⁻		400	200	90
Cloro residual	mg/L Cl ₂	0.3-1.0			0.00
Nitrato	mg/L NO ₃ ⁻	50	1.0	1.0	0.00
Nitrito	mg/L NO ₂ ⁻	50	10.0	10.0	0.00
H. Amoniacal	mg/L NH ₃		1.0	1.0	0.00
Fósforo	mg/L P	1.0	1.0	Mayor a 1.0	1.00
Fluoruro	mg/L F ⁻				0.00
Manganeso	mg/L Mn ²⁺		0.1	0.1	0.00
Aluminio	mg/L Al ³⁺		0.1	0.1	0.00
Boro	mg/L B ³⁺	0.1	1.0	1.0	0.00
Cadmio	mg/L Cd				0.00
Cobalto	mg/L Co	0.1	1.0	1.0	0.00
Cromo Hexaval	mg/L Cr ⁶⁺		0.05	0.05	0.00
Cromo Total	mg/L Cr	0.05		0.05	0.00
Níquel	mg/L Ni	0.07		0.05	0.00
Trihalometanos	mg/L THM ₅				0.00

Parámetro	Exposado	Límite	Límite	Límite	Resultado
Cloriformos totales			800 mg/100 ml	50 mg/100 ml	0
Cloriformos trihalo	< 1 UPC/100 ml		800 mg/100 ml	Menor del 80% trip. según tratamiento convencional	0

*Microbiología de coliformos fecales y totales son expresados en UFC/100 ml, ya que se aplicó el método de análisis de membranas por microscopía.

Observaciones:

RESPONSABLE
[Firma]
Dra. Emma Lata M.
LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA

El agua es el vital para la vida, es la vida misma

Anexo D. Aval del GAD Municipal de Guano

 **GOBIERNO AUTÓNOMO
DESCENTRALIZADO
MUNICIPAL DEL
CANTÓN GUANO**

DIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RIESGOS
ambiente@municipiodeguano.gob.ec
Tel: 033 960 133 EXT: 25

OFICIO N° 177-DGAR-GADMCG-2020
Guano, 24 de junio de 2020

Doctor
Dr. Fausto Yulema
DIRECTOR DE INGENIERÍA AMBIENTAL-ESPOCH
Presente.-

De mi consideración:

Reciban un cordial saludo, por medio de la presente me dirijo a usted para emitir el AVAL al trabajo de titulación "VALORACIÓN AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN GUANO, PROVINCIA DE CHIMBORAZO" tema que se está trabajando en un proyecto de investigación a cargo de la Dirección de Gestión Ambiental y Riesgos perteneciente al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Guano, el cual fue presentado por la Srta. CRISTINA PAOLA MANYA GUARACA, estudiante de la carrera de Ingeniería en Biotecnología Ambiental.

Particular que comunico para fines pertinentes

Atentamente,


Ing. Paola Sánchez
DIRECTOR DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RIESGOS
GAD-MUNICIPAL DEL CANTÓN GUANO



Elaborado por:	Srta. Paola Tiza	<i>P</i>
C.e.p.:	Archivo	
Anexo:	-	

133

Qua

Anexo E. Encuesta

MODELO DE ENCUESTA APLICADA A LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA DE SAN ANDRÉS

N°	Encuesta

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS



“Valoración ambiental del recurso hídrico de la parroquia San Andrés”

Le solicito muy comedidamente contestar con seriedad a la presente encuesta. Su principal finalidad obtener información respecto al recurso hídrico en su parroquia, la información proporcionada será estrictamente confidencial y con fines académicos, se le agradece su participación.

1. DATOS PERSONALES

Genero	Femenino		Masculino		
NOMBRE	Comunidad				
Edad (años)	Joven (18-29)	Adulto (30-45)	Adulto mayor (46-60)	Anciano (61-en adelante)	
Nivel de instrucción	Primaria	Secundaria	Superior	Tercer nivel	Otros
Ocupación	Quehaceres domésticos	Agricultor	Comercio	Construcción	Otros
Número de personas que viven en su hogar	Cuanto tiempo vive en la zona				
¿Sus ingresos económicos mensuales son?	Gastos mensuales de los servicios básicos				

2. USOS DEL AGUA

¿Conoce de donde nace el agua que consume?	SI	NO			
¿Cuáles son los usos que le da al agua?	Riego (uso agrícola)	Consumo animal (ganadería)	Consumo doméstico	Otros	
¿Cómo se abastece del suministro de agua?	Vertiente	Tubería	Canal		
¿Utiliza algunas alternativas de riego para sus cultivos?	Riego tecnificado	Riego semitecnificado (artesanal)	Canal o acequia	Reservorio con agua de lluvia	Agua de lluvia
¿Ha notado que el suministro del agua esta disminuyendo?	SI	No			
¿Cuáles son las causas del problema de cantidad y continuidad del agua?	Hay un mal uso del agua		Algunas personas no cumplen con normas y acuerdos con junta de usuarios de riego.		
	Las zonas altas de la cuenca donde nace el agua de los ríos y quebradas están deforestándose para ampliar la frontera agrícola.		Ya no llueve como antes		
	Otros				
¿Cuánto paga del agua potable?					
¿Cómo considera usted a esa tarifa mensual?	Barata	Adecuada	Cara		
¿Cómo considera usted qué es la calidad del agua que recibe?	Mala	Media	Buena		
En caso de responder mala o media indique ¿Por qué?	Presencia de piedras o basuras	Alteraciones en el color y sabor	Excesiva cloración		
	Otros				
¿Cuál o cuáles son los principales usos que le da al agua que usted recibe (Marque en la 1 Era casilla)? ¿Cuál es el orden de importancia que usted le asignaría a dichos usos (Enumere en la 2 da casilla: 1 corresponde al uso de mayor importancia)?					
Bebida y alimentación		Lavar vehículos			
Aseo personal		Regar jardines			
Lavar ropa		Otros:			

MODELO DE ENCUESTA APLICADA A LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA DE SAN ANDRÉS

N°	Encuesta

3. Identificación de los Servicios ambientales

A continuación se presentan varios beneficios que proveen los bosques y las fuentes de agua. Según su criterio indique la capacidad de estos ecosistemas para proveer o intervenir en dichos beneficios. Para ellos asigne un valor del 1 al 10, donde 10 corresponde a alta y 1 a baja capacidad. En caso de que usted no considere que el ecosistema no intervenga en lo absoluto, coloque NA.

Ecosistemas	S. de soporte		S. de provisión			S. de regulación del ecosistema			S. culturales	
	Biodiversidad	Producción primaria, polinización	Agua, recursos medicinales	Recursos Medicinales ornamentales	alimentos	Regulación de agua	Regulación de emisiones, provisión de agua	Provisión de alimentos	Belleza escénica	Ciencia y educación
Paramo										
Bosques Nativos										
Agro ecosistema										

4. DESCRIPCIÓN DE UNA DE LAS TARJETAS DE ELECCIÓN QUE SE FACILITÓ A LOS ENCUESTADOS

ATRIBUTOS DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS.	Alternativas		
	Plan A	Plan B	No hacer nada
Aumento en la cantidad y continuidad del agua	Incremento del orden del 30% de agua para las familias en los próximos 5 años.	Incremento del orden del 30% de agua para las familias en los próximos 5 años.	No mejora
Recuperación de la biodiversidad	Recuperación de la biodiversidad a través del incremento del 40% de la cobertura vegetal mediante revegetación de especies nativas.	Recuperación de la biodiversidad a través del incremento del 60% de la cobertura vegetal mediante revegetación de especies nativas.	No mejora
Desarrollo actividades de turismo sustentable	Desarrollo de infraestructura turística en las LAP que permita atraer al 30% de los turistas que visitan Cajamarca.	No mejora	No mejora
Aporte con días de trabajo al año	4	8	0

5. DISPOSICIÓN A PAGAR

¿Cree usted que en caso de no cuidar las vertientes de agua y la cobertura vegetal cercanas a éstas, el agua que usted recibe podría escasear e incluso desaparecer?	Si	¿Cuán importante es para usted y su familia la conservación de las fuentes de agua?	No importante	
	No		Poco importante	
Siendo usted beneficiario directo del agua, estaría dispuesto a pagar un valor adicional (MENSUALMENTE) por la conservación y protección de las fuentes de agua.	Si	¿Qué cantidad de dinero estaría usted dispuesto a pagar mensualmente por la conservación de las fuentes de agua?	Importante	
	No		Muy importante	
			1 a 25	
			26 a 50	
¿Qué organización administra el agua en su Comunidad?	¿Está conforme con la administración y/o gestión actual del agua?		Si	
			No	
¿Qué organización considera usted que debería administrar los recursos económicos destinados a la conservación de las fuentes?	Junta Parroquial	Junta administradora de agua.	ONG	Otra
FECHA:	Hora:			

Anexo F. Variables sociodemográficas

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Género	365	1	2	1,48	,500
Edad	360	1	4	2,49	,917
Profesión	361	1	10	4,48	2,563
Ingresos	352	1	4	1,68	,851
N válido (por lista)	343				

Estadísticos					
		Género	Edad	Profesión	Ingresos
N	Válido	365	360	361	352
	Perdidos	0	5	4	13

Género					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Mujer	191	52,3	52,3	52,3
	Hombre	174	47,7	47,7	100,0
	Total	365	100,0	100,0	

Edad					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De 18 a 29 años	52	14,2	14,4	14,4
	De 30 a 45 años	132	36,2	36,7	51,1
	De 46 a 65 años	122	33,4	33,9	85,0
	Mayor a 60 años	54	14,8	15,0	100,0
	Total	360	98,6	100,0	
Perdidos	Sistema	5	1,4		
Total		365	100,0		

Profesión					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Desempleado	11	3,0	3,0	3,0
	Agricultor	121	33,2	33,5	36,6
	Ama de casa	87	23,8	24,1	60,7
	E público	35	9,6	9,7	70,4
	E privado	30	8,2	8,3	78,7
	Profesor	13	3,6	3,6	82,3
	Jubilado	19	5,2	5,3	87,5
	Estudiante	30	8,2	8,3	95,8
	Otros	15	4,1	4,2	100,0
	Total	361	98,9	100,0	
Perdidos	Sistema	4	1,1		
Total		365	100,0		

Ingresos					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Menos de 394	183	50,1	52,0	52,0
	De 395 a 700	114	31,2	32,4	84,4
	701 a 1000	38	10,4	10,8	95,2
	Más de 1000	17	4,7	4,8	100,0
	Total	352	96,4	100,0	
Perdidos	Sistema	13	3,6		
Total		365	100,0		

Anexo G. Evaluación servicios ecosistémicos

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Agua de Consumo vs Vertiente y Ríos	363	0	10	6,32	2,601
Agua de consumo humano vs Vegetación y/o Bosques	363	0	10	5,72	2,893
Agua de Riego vs vertiente de Ríos	363	0	10	5,37	2,579
Agua de Riego vs Vegetación y/o Bosques	364	0	10	5,30	2,585
Cultivos Saludables vs Vertiente y Ríos	363	0	10	5,93	2,423
Cultivos Saludables vs Vegetación y/o Bosques	364	0	10	6,43	3,063
Control de Agua Potable vs Vertiente y ríos	364	0	10	5,18	2,627
Control de agua potable vs Vegetación y/o Bosque	364	0	10	6,32	3,029
Clima vs Vertiente y ríos	361	0	10	4,91	2,799
Clima vs Vegetación y/o Bosque	364	0	10	6,24	3,073
Conservación de la biodiversidad vs Vertientes y ríos	364	0	10	6,53	2,779
Conservación de la biodiversidad vs Vegetación y/o bosques	364	0	10	5,79	3,017
Control de Plagas vs Vertientes y ríos	363	0	10	5,40	2,814
Control de Plagas vs Vegetación y/o Bosque	364	0	10	6,10	3,091
Productividad agroforestal vs Vertientes y ríos	363	0	10	5,83	3,405
Productividad Agroforestal vs Vegetación y/o Bosque	363	0	10	6,06	3,313
Paisaje vs Vertientes y/o ríos	364	0	10	6,67	2,647
Paisaje vs vegetación y/o Bosques	364	0	10	6,49	3,128
Recreación vs Vertientes y/o Ríos	364	0	10	5,41	2,845

Recreación vs Vegetación y/o Bosques	363	0	10	5,58	3,001
N válido (por lista)	356				

Estadísticos		
Agua de Consumo vs Vertiente y Rios		
N	Válido	363
	Perdidos	2
Media		6,32
Mediana		7,00
Desviación estándar		2,601
Rango		10
Mínimo		0
Máximo		10

Estadísticos		
Agua de consumo humano vs Vegetación y/o Bosques		
N	Válido	363
	Perdidos	2
Media		5,72
Mediana		6,00
Desviación estándar		2,893
Rango		10
Mínimo		0
Máximo		10

Estadísticos		
Agua de Riego vs vertiente de Ríos		
N	Válido	363
	Perdidos	2
Media		5,37
Mediana		5,00
Desviación estándar		2,579
Rango		10
Mínimo		0

Máximo	10
--------	----

Estadísticos		
Agua de Riego vs Vegetación y/o Bosques		
N	Válido	364
	Perdidos	1
Media		5,30
Mediana		5,00
Desviación estándar		2,585
Rango		10
Mínimo		0
Máximo		10

Estadísticos		
Cultivos Saludables vs Vertiente y Ríos		
N	Válido	363
	Perdidos	2
Media		5,93
Mediana		6,00
Desviación estándar		2,423
Rango		10
Mínimo		0
Máximo		10

Estadísticos		
Cultivos Saludables vs Vegetación y/o Bosques		
N	Válido	364
	Perdidos	1
Media		6,43
Mediana		8,00
Desviación estándar		3,063
Rango		10
Mínimo		0
Máximo		10

Estadísticos		
Control de Agua Potable vs Vertiente y ríos		
N	Válido	364
	Perdidos	1
Media		5,18
Mediana		5,00
Desviación estándar		2,627
Rango		10
Mínimo		0
Máximo		10

Estadísticos		
Control de agua potable vs Vegetación y/o Bosque		
N	Válido	364
	Perdidos	1
Media		6,32
Mediana		7,00
Desviación estándar		3,029
Rango		10
Mínimo		0
Máximo		10

Estadísticos		
Clima vs Vertiente y ríos		
N	Válido	361
	Perdidos	4
Media		4,91
Mediana		5,00
Desviación estándar		2,799
Rango		10
Mínimo		0
Máximo		10

Estadísticos		
Clima vs Vegetación y/o Bosque		
N	Válido	364
	Perdidos	1
Media		6,24
Mediana		7,00
Desviación estándar		3,073
Rango		10
Mínimo		0
Máximo		10

Estadísticos		
Conservación de la biodiversidad vs Vertientes y ríos		
N	Válido	364
	Perdidos	1
Media		6,53
Mediana		7,00
Desviación estándar		2,779
Rango		10
Mínimo		0
Máximo		10

Estadísticos		
Conservación de la biodiversidad vs Vegetación y/o bosques		
N	Válido	364
	Perdidos	1
Media		5,79
Mediana		6,00
Desviación estándar		3,017
Rango		10
Mínimo		0
Máximo		10

Estadísticos		
Control de Plagas vs Vertientes y ríos		
N	Válido	363
	Perdidos	2
Media		5,40
Mediana		6,00
Desviación estándar		2,814
Rango		10
Mínimo		0
Máximo		10

Estadísticos		
Control de Plagas vs Vegetación y/o Bosque		
N	Válido	364
	Perdidos	1
Media		6,10
Mediana		8,00
Desviación estándar		3,091
Rango		10
Mínimo		0
Máximo		10

Estadísticos		
Productividad agroforestal vs Vertientes y ríos		
N	Válido	363
	Perdidos	2
Media		5,83
Mediana		7,00
Desviación estándar		3,405
Rango		10
Mínimo		0
Máximo		10

Estadísticos		
Productividad Agroforestal vs Vegetación y/o Bosque		
N	Válido	363
	Perdidos	2
Media		6,06
Mediana		7,00
Desviación estándar		3,313
Rango		10
Mínimo		0
Máximo		10

Estadísticos		
Paisaje vs Vertientes y/o ríos		
N	Válido	364
	Perdidos	1
Media		6,67
Mediana		8,00
Desviación estándar		2,647
Rango		10
Mínimo		0
Máximo		10

Estadísticos		
Paisaje vs vegetación y/o Bosques		
N	Válido	364
	Perdidos	1
Media		6,49
Mediana		8,00
Desviación estándar		3,128
Rango		10
Mínimo		0
Máximo		10

Estadísticos		
Recreación vs Vertientes y/o Ríos		
N	Válido	364
	Perdidos	1
Media		5,41

Mediana	6,00
Desviación estándar	2,845
Rango	10
Mínimo	0
Máximo	10

Estadísticos		
Recreación vs Vegetación y/o Bosques		
N	Válido	363
	Perdidos	2
Media		5,58
Mediana		7,00
Desviación estándar		3,001
Rango		10
Mínimo		0
Máximo		10

Anexo H. Prueba normalidad

		Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra																			
		Agua de Consumo vs Vertiente y Rios	Agua de consumo humano vs Vegetación y/o Bosques	Agua de Riego vs vertiente de Rios	Agua de Riego vs Vegetación y/o Bosques	Cultivos Saludables vs Vertiente y Rios	Cultivos Saludables vs Vegetación y/o Bosques	Control de Agua Potable vs Vertiente y rios	Control de agua potable vs Vegetación y/o Bosque	Clima vs Vertiente y rios	Clima vs Vegetación y/o Bosque	Conservación de la biodiversidad vs Vertientes y rios	Conservación de la biodiversidad vs Vegetación y/o bosques	Control de Plagas vs Vertientes y rios	Control de Plagas vs Vegetación y/o Bosque	Productividad agroforestal vs Vertientes y rios	Productividad Agroforestal vs Vegetación y/o Bosque	Paisaje vs Vertientes y/o rios	Paisaje vs vegetación y/o Bosques	Recreación vs Vertientes y/o Rios	Recreación vs Vegetación y/o Bosques
II		363	363	363	364	363	364	364	364	361	364	364	364	363	364	363	363	364	364	364	363
Parámetros normales ^{a,b}	Media	6.32	5.72	5.37	5.30	5.93	6.43	5.16	6.32	4.91	6.24	6.53	5.79	5.40	6.10	5.83	6.06	6.67	6.49	5.41	5.58
	Desviación estándar	2.601	2.693	2.579	2.595	2.423	3.063	2.627	3.029	2.799	3.073	2.779	3.017	2.814	3.091	3.405	3.313	2.647	3.128	2.845	3.001
Máximas diferencias extremas	Absoluta	.176	.170	.149	.145	.154	.206	.135	.207	.184	.199	.257	.134	.176	.264	.175	.218	.241	.213	.176	.236
	Positivo	.079	.107	.149	.145	.100	.122	.135	.133	.184	.130	.106	.116	.115	.125	.117	.117	.104	.131	.098	.102
	Negativo	-.176	-.170	-.103	-.116	-.154	-.206	-.107	-.207	-.136	-.199	-.257	-.134	-.176	-.264	-.175	-.218	-.241	-.213	-.176	-.236
Estadístico de prueba		.176	.170	.149	.145	.154	.206	.135	.207	.184	.199	.257	.134	.176	.264	.175	.218	.241	.213	.176	.236
Sig. asintótica (bilateral)		.000 ^c	.000 ^c	.000 ^c	.000 ^c	.000 ^c	.000 ^c	.000 ^c	.000 ^c	.000 ^c	.000 ^c	.000 ^c	.000 ^c	.000 ^c	.000 ^c	.000 ^c	.000 ^c	.000 ^c	.000 ^c	.000 ^c	.000 ^c

a. La distribución de prueba es normal.
b. Se calcula a partir de datos.
c. Conexión de significación de Lilliefors.

Anexo I. Prueba de Mann Whitney

Estadísticos de prueba ^a																				
	Agua de Consumo vs Vertiente y Rios	Agua de consumo humano vs Vegetacion y/o Bosques	Agua de Riego vs vertiente de Rios	Agua de Riego vs Vegetacion y/o Bosques	Cultivos Saludables vs Vertiente y Rios	Cultivos Saludables vs Vegetacion y/o Bosques	Control de Agua Potable vs Vertiente y rios	Control de agua potable vs Vegetacion y/o Bosque	Clima vs Vertiente y rios	Clima vs Vegetacion y/o Bosque	Conservacion de la biodiversidad vs Vertientes y rios	Conservacion de la biodiversidad vs Vegetacion y/o bosques	Control de Plagas vs Vertientes y rios	Control de Plagas vs Vegetacion y/o Bosque	Productividad agroforestal vs Vertientes y rios	Productividad Agroforestal vs Vegetacion y/o Bosque	Paisaje vs Vertientes y/o rios	Paisaje vs vegetacion y/o Bosques	Recreacion vs Vertientes y/o Rios	Recreacion vs Vegetacion y/o Bosques
U de Mann-Whitney	13831,500	15151,500	15840,000	13258,500	14632,000	14667,000	14658,500	16220,000	14539,000	16009,500	13171,000	14406,500	14286,000	15067,500	16003,000	15584,500	13847,500	13840,500	15037,000	15464,000
W de Wilcoxon	26882,500	30202,500	30891,000	26309,500	29510,000	29718,000	29709,500	34556,000	29690,000	31060,500	26222,000	29457,500	26317,000	30138,500	34146,000	30615,500	26896,500	26891,500	30068,000	30515,000
Z	-2,624	-1,295	-,501	-3,291	-1,822	-1,876	-1,878	-,306	-1,765	-,519	-3,398	-2,127	-2,195	-1,454	-,439	-,882	-2,730	-2,809	-1,498	-,980
Sig. asintótica (bilateral)	,008	,195	,617	,001	,068	,061	,060	,780	,078	,604	,001	,033	,028	,146	,661	,378	,008	,009	,134	,322

a Variable de agrupación: Género

Informe					
Género		Control de Plagas vs Vertientes y rios	Agua de Consumo vs Vertiente y Rios	Conservacion de la biodiversidad vs Vertientes y rios	Paisaje vs Vertientes y/o rios
Mujer	Media	5,75	6,67	7,05	7,06
	N	190	190	191	191
	Desviación estándar	2,624	2,370	2,368	2,405
	Mediana	6,00	7,00	7,00	8,00
Hombre	Media	5,02	5,93	5,95	6,24
	N	173	173	173	173
	Desviación estándar	2,971	2,788	3,075	2,836
	Mediana	6,00	7,00	7,00	7,00
Total	Media	5,40	6,32	6,53	6,67
	N	363	363	364	364
	Desviación estándar	2,814	2,601	2,779	2,647
	Mediana	6,00	7,00	7,00	8,00

Informe				
Género		Agua de consumo humano vs Vegetacion y/o Bosques	Conservacion de la biodiversidad vs Vegetacion y/o bosques	Paisaje vs vegetacion y/o Bosques
Mujer	Media	5,89	6,15	6,97
	N	190	191	191
	Desviación estándar	2,812	2,834	2,846
	Mediana	7,00	7,00	8,00
Hombre	Media	5,53	5,39	5,95
	N	173	173	173
	Desviación estándar	2,976	3,167	3,339
	Mediana	6,00	5,00	7,00
Total	Media	5,72	5,79	6,49
	N	363	364	364
	Desviación estándar	2,893	3,017	3,128
	Mediana	6,00	6,00	8,00

Anexo J. Prueba de Kruskal Wallis

Estadísticos de prueba ^{ab}																				
	Agua de Consumo vs Vertiente y Ríos	Agua de consumo humano vs Vegetación y/o Bosques	Agua de Riego vs vertiente de Ríos	Agua de Riego vs Vegetación y/o Bosques	Cultivos Saludables vs Vertiente y Ríos	Cultivos Saludables vs Vegetación y/o Bosques	Control de Agua Potable vs Vertiente y ríos	Control de agua potable vs Vegetación y/o Bosque	Clima vs Vertiente y nos	Clima vs Vegetación y/o Bosque	Conservación de la biodiversidad vs Vertientes y ríos	Conservación de la biodiversidad vs Vegetación y/o bosques	Control de Plagas vs Vertientes y ríos	Control de Plagas vs Vegetación y/o Bosque	Productividad agroforestal vs Vertientes y nos	Productividad Agroforestal vs Vegetación y/o Bosque	Paisaje vs Vertientes y/o nos	Paisaje vs vegetación y/o Bosques	Recreación vs Vertientes y/o Ríos	Recreación vs Vegetación y/o Bosques
Chi-cuadrado	19,217	15,014	27,824	17,625	25,055	12,262	10,062	7,899	32,363	14,932	21,296	25,958	18,392	25,368	7,882	3,583	21,121	14,749	18,674	23,101
gl	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Sig. asintótica	,000	,002	,000	,001	,000	,006	,016	,048	,000	,002	,000	,000	,000	,000	,049	,310	,000	,002	,000	,000

a. Prueba de Kruskal Wallis
b. Variable de agrupación: Edad

Informe																				
Edad		Agua de Consumo vs Vertiente y Ríos	Agua de consumo humano vs Vegetación y/o Bosques	Agua de Riego vs vertiente de Ríos	Agua de Riego vs Vegetación y/o Bosques	Cultivos Saludables vs Vertiente y Ríos	Cultivos Saludables vs Vegetación y/o Bosques	Control de Agua Potable vs Vertiente y ríos	Control de agua potable vs Vegetación y/o Bosque	Clima vs Vertiente y nos	Clima vs Vegetación y/o Bosque	Conservación de la biodiversidad vs Vertientes y ríos	Conservación de la biodiversidad vs Vegetación y/o bosques	Control de Plagas vs Vertientes y ríos	Control de Plagas vs Vegetación y/o Bosque	Productividad agroforestal vs Vertientes y nos	Paisaje vs Vertientes y/o nos	Paisaje vs vegetación y/o Bosques	Recreación vs Vertientes y/o Ríos	Recreación vs Vegetación y/o Bosques
De 18 a 29 años	Media	7,44	6,50	6,81	6,54	6,54	6,71	5,50	6,23	6,12	6,92	7,00	7,04	6,19	6,56	6,12	7,75	7,25	6,52	6,68
	N	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
	Mediana	8,00	7,00	7,50	7,00	7,00	8,00	5,00	7,00	7,00	8,00	8,00	9,00	7,50	7,50	7,00	8,00	8,00	7,00	7,00
De 30 a 45 años	Media	6,48	5,69	5,57	5,47	6,09	6,64	5,34	6,71	5,24	6,59	6,90	5,95	5,34	6,81	6,02	6,68	6,65	4,89	5,05
	N	131	131	131	131	131	131	131	128	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	130
	Mediana	7,00	7,00	6,00	5,00	6,00	8,00	5,00	7,00	6,00	7,00	7,00	6,00	6,00	8,00	7,00	8,00	8,00	6,00	7,00
De 46 a 65 años	Media	6,20	6,09	5,12	5,07	6,23	6,74	5,34	6,43	4,83	6,44	6,70	5,93	5,80	6,03	6,08	6,92	6,75	5,91	6,20
	N	122	122	122	122	121	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122
	Mediana	7,00	6,00	5,00	5,00	6,00	8,00	5,00	7,00	5,00	7,00	7,00	6,00	6,00	8,00	7,00	8,00	8,00	6,00	7,00
Mayor a 60 años	Media	5,25	4,36	4,23	4,39	4,48	5,04	4,17	5,24	3,15	4,50	4,81	3,84	4,19	4,43	4,77	5,46	4,83	4,61	4,52
	N	53	53	53	54	54	54	54	54	54	54	54	54	53	54	53	54	54	54	54
	Mediana	6,00	5,00	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00	5,00	3,00	4,50	5,00	4,00	5,00	4,50	5,00	7,00	5,00	5,00	5,00
Total	Media	6,34	5,75	5,40	5,33	5,96	6,44	5,19	6,33	4,91	6,27	6,53	5,80	5,45	6,15	5,87	6,73	6,50	5,43	5,58
	N	358	358	358	359	358	359	359	356	356	359	359	359	358	359	358	359	359	359	358
	Mediana	7,00	6,00	5,00	5,00	6,00	8,00	5,00	7,00	5,00	7,00	7,00	6,00	6,00	8,00	7,00	8,00	8,00	6,00	7,00

Anexo K. Límites máximos permisibles para aguas de consumo humano y uso

Doméstico, que únicamente requieren tratamiento convencional.

Parámetros	Expresado Como	Unidad	Límite Máximo Permissible
Aceites y Grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0,3
Aluminio	Al	mg/l	0,2
Amoniaco	N-Amoniacal	mg/l	1,0
Amonio	NH ₄	mg/l	0,05
Arsénico (total)	As	mg/l	0,05
Bario	Ba	mg/l	1,0
Cadmio	Cd	mg/l	0,01
Cianuro (total)	CN ⁻	mg/l	0,1
Cloruro	Cl	mg/l	250
Cobre	Cu	mg/l	1,0
Coliformes Totales	nmp/100 ml		3 000
Coliformes Fecales	nmp/100 ml		600
Color	color real	unidades de color	100
Compuestos fenólicos	Fenol	mg/l	0,002
Cromo hexavalente	Cr ⁺⁶	mg/l	0,05
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	DBO ₅	mg/l	2,0
Dureza	CaCO ₃	mg/l	500



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

**DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS DEL APRENDIZAJE
UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL**

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 02 / 08/ 2021

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: <i>Cristina Paola Manya Guaraca</i>
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: <i>Ciencias</i>
Carrera: <i>Ingeniería en Biotecnología Ambiental</i>
Título a optar: <i>Ingeniera en Biotecnología Ambiental</i>
f. Analista de Biblioteca responsable: <i>Lic. Luis Caminos Vargas Mgs.</i>

**LUIS
ALBERTO
CAMINOS
VARGAS**

Firmado digitalmente por
LUIS ALBERTO CAMINOS
VARGAS
Nombre de reconocimiento
(DN): c=EC, l=RIOBAMBA,
serialNumber=0602766974,
cn=LUIS ALBERTO CAMINOS
VARGAS
Fecha: 2021.08.03 19:26:47
+05'00'



1357-DBRA-UTP-2021