



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

### INGENIERÍA AMBIENTAL

### PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**Título:**

---

**“DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DE ABSORCIÓN  
VISUAL EN LAS UNIDADES DE PAISAJES DEL PÁRAMO  
LLANGANATES, LAGUNA DE PISAYAMBO”**

---

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero

Ambiental

**Autor:**

Ricardo José Garzón Coello

**Tutor:**

Andrade Valencia José Antonio, Ph.D.

**LATACUNGA-ECUADOR**

**Agosto 202**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Ricardo José Garzón Coello, con cédula de ciudadanía No. 0503316523, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “Determinación de la calidad de absorción visual en las unidades de paisajes del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo”, siendo el Ingeniero Ph. D. José Antonio Andrade Valencia. Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 09 de agosto del 2023



Ricardo José Garzón Coello  
Estudiante  
CC: 0503316523



Ing. Andrade Valencia José Antonio Ph. D

**DOCENTE TUTOR**

C.C. 0502524481

## **CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **GARZÓN COELLO RICARDO JOSÉ**, identificado con cédula de ciudadanía **0503316523** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Dra. Idalia Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Ambiental, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Determinación de la calidad de absorción visual en las unidades de paisajes del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Inicio de la carrera: Abril 2018 - Agosto 2018

Finalización de la carrera: Abril 2023 - Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de mayo del 2023

Tutor: Ing. José Antonio Andrade Valencia, Ph, D.

Tema: grado “Determinación de la calidad de absorción visual en las unidades de paisajes del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo”

**CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA. -** Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 10 días del mes de agosto del 2023.



Ricardo José Garzón Coello  
**EL CEDENTE**

Dra. Idalia Pacheco Tigselema  
**LA CESIONARIA**

## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

**“DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL EN LAS UNIDADES DE PAISAJES DEL PÁRAMO LLANGANATES, LAGUNA DE PISAYAMBO”** de Ricardo José Garzón Coello, de la carrera de Ingeniería Ambiental, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 09 de agosto del 2023



Ing. Andrade Valencia José Antonio Ph. D

**DOCENTE TUTOR**

C.C. 0502524481

## AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Garzón Coello Ricardo José, con el título del Proyecto de Investigación: **“DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL EN LAS UNIDADES DE PAISAJES DEL PÁRAMO LLANGANATES, LAGUNA DE PISAYAMBO”** ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 09 de agosto del 2023



Lector 1 (Presidente)  
Ing. Isaac Eduardo Cajas Cayo, Mg.  
CC: 0502205164



Lector 2  
Lic. Manuel Patricio Clavijo Cevallos, Ph.D.  
CC: 0501444582



Lector 3  
Ing. Oscar Rene Daza Guerra, Mg.  
CC: 0400689790

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi agradecimiento a Dios por brindarme la oportunidad de alcanzar este logro. También quiero agradecer a mis padres y familiares por su apoyo constante y sus consejos valiosos. Mis amigos han sido un pilar fundamental, proporcionándome un apoyo inquebrantable. No puedo olvidar mencionar a la Universidad Técnica de Cotopaxi, que me permitió formar parte de su comunidad, así como a los profesores que generosamente compartieron sus conocimientos conmigo. A todos ustedes, les doy mi reconocimiento sincero y profunda gratitud.

Ricardo José Garzón Coello

## **DEDICATORIA**

Este logro se lo dedico a mis padres José y Alexandra, a mi hermano, desde el día que inicie mi carrera universitaria fueron un pilar fundamental para seguir adelante y a Monserrat por su apoyo incondicional en toda esta etapa.

Ricardo Garzón



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**TÍTULO: “DETERMINACION DE LA CALIDAD DE ABSORCION VISUAL EN LAS UNIDADES DE PAISAJE DEL PÁRAMO LLANGANATES, LAGUNA DE PISAYAMBO”**

AUTOR: Garzón Coello Ricardo José

**RESUMEN**

El presente proyecto de investigación está enfocado en la determinación de la calidad de absorción visual en las unidades de paisajes del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo ubicado en el cantón Santiago de Píllaro, provincia de Tungurahua, cuyos objetivos fueron analizar la situación actual del paisaje del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo, identificar las unidades del paisaje y capacidad de absorción visual y establecer una propuesta de conservación del páramo. La metodología aplicada en la investigación es el método inductivo que nos permite determinar la información más apreciable dentro de la zona de estudio, se optó por la técnica de registros fotográficos, la metodología Bureau of Land Management (BLM) 1980 para la evaluación y caracterización de la calidad visual del paisaje tomando en cuenta aspectos como la morfología del terreno, vegetación, agua, color y contexto esenico, la metodología de Yeomans (1986) para dar criterios de evaluación y puntuación en aspectos como la pendiente, erosionabilidad, capacidad de regeneración, diversidad de vegetación, contraste vegetación/suelo, contraste roca/suelo y antropización, los resultados obtenidos son las condiciones actuales del paisaje el cual es de clase A que corresponde a un paisaje de Calidad Alta de áreas correspondientes a un paisaje con fragilidad media con áreas de capacidad de regeneración media. Se puede concluir que el páramo requiere de una conservación en el ámbito ambiental, económico, cultural, social y político que parta de la concientización a la población y regulación de las actividades antropogénicas que se desarrollan de este ecosistema.

**Palabras clave:** actividades antropogénicas, conservación ambiental, erosionabilidad, fragilidad visual, impacto ambiental.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF AGRICULTURAL AND NATURAL RESOURCES SCIENCES**  
**ENVIRONMENTAL ENGINEERING**

**TITLE: "DETERMINATION OF THE VISUAL ABSORPTION QUALITY IN THE LANDSCAPE UNITS OF THE LLANGANATES PÁRAMO, PISAYAMBO LAGOON"**

AUTHOR: Garzón Coello Ricardo José

**ABSTRACT**

This research project focuses on determining the quality of visual absorption in the landscape units of the Llanganates páramo, Pisayambo Lagoon, located in Santiago de Píllaro canton, Tungurahua province. The objectives were to analyze the current situation of the Llanganates páramo landscape, identify landscape units and visual absorption capacity, and establish a proposal for páramo conservation. The methodology applied in the research is the inductive method, which allows us to determine the most valuable information within the study area. The chosen technique for data collection was photographic records, using the Bureau of Land Management (BLM) 1980 methodology for the evaluation and characterization of the visual quality of the landscape, taking into account aspects such as terrain morphology, vegetation, water, color, and scenic context. Yeomans' methodology (1986) was used to provide evaluation criteria and scoring on aspects such as slope, erodibility, regeneration capacity, vegetation diversity, vegetation/soil contrast, rock/soil contrast, and anthropization. The results obtained indicate the current conditions of the landscape, which is classified as Class A, corresponding to a high-quality landscape with areas of medium fragility and medium regeneration capacity. It can be concluded that the páramo requires conservation efforts in the environmental, economic, cultural, social, and political realms, starting with raising awareness among the population and regulating anthropogenic activities that affect this ecosystem.

**Keywords:** anthropogenic activities, environmental conservation, erodibility, visual fragility, environmental impact.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR .....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	iv
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
DEDICATORIA .....	viii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	x
ÍNDICE DE TABLAS .....	xviii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xix
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xx
1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	3
4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	4
5. OBJETIVOS .....	5
5.1. Objetivo General .....	5
5.2. Objetivo Especifico .....	6

<b>6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS</b> .....	6
<b>7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA</b> .....	7
<b>7.1. Páramo</b> .....	7
<b>7.2. Origen del Páramo</b> .....	8
<b>7.3. Estructura de los Páramos</b> .....	9
<b>7.4. Tipos de Páramos</b> .....	9
<b>7.5. Importancia de los Páramos</b> .....	9
<b>7.6. Importancia Ecológica</b> .....	10
<b>7.7. Páramos en el Ecuador</b> .....	10
<b>7.8. Páramos de Tungurahua</b> .....	11
<b>7.9. La Biodiversidad de los Páramos</b> .....	11
<b>7.10. Servicios Ambientales</b> .....	12
<b>7.11. Alteración de los suelos del Páramo</b> .....	12
<b>7.12. Precipitación de los Páramos</b> .....	13
<b>7.13. Estrategia de uso Sostenibles y Conservación de los Páramos</b> .....	13
<b>7.14. Paisaje</b> .....	15
<b>7.15. Paisaje como recurso</b> .....	16
<b>7.16. Percepción del paisaje</b> .....	17
<b>7.17. Paisaje Natural</b> .....	18

7.18. Paisaje Cultural .....	20
7.19. Evaluación del paisaje .....	21
7.20. Selección de áreas de estudio .....	22
7.21. Unidades de paisaje .....	23
7.22. Determinación de las unidades de paisaje.....	24
7.23. Fragilidad del Paisaje.....	24
7.24. Capacidad de absorción visual.....	25
<b>8. MARCO LEGAL.....</b>	<b>26</b>
8.1. Constitución Política de la Republica del Ecuador, (2008).....	26
8.2. Ley para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad .....	28
8.3. Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua .....	29
8.4. Código Orgánico Integral Penal, 03 De febrero de 2014. ....	29
8.5. Ordenanzas Provinciales. Provincia de Tungurahua: De manejo y conservación del ecosistema páramo .....	30
<b>9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.</b>	<b>31</b>
31	
<b>10. METODOLOGÍA.....</b>	<b>33</b>
10.1. Investigación bibliográfica.....	33
10.2. Método inductivo .....	33

<b>10.3. Método descriptivo .....</b>	<b>34</b>
<b>10.4. Método Cartográfico .....</b>	<b>34</b>
<b>10.5. Metodología para la determinación de las unidades de paisaje .....</b>	<b>35</b>
<b>10.6. Metodología para determinar la Capacidad de Absorción Visual (CAV) .....</b>	<b>38</b>
<b>10.7. Metodología para realizar una propuesta de conservación del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo. ....</b>	<b>40</b>
<b>10.8. Materiales y Equipo de campo .....</b>	<b>41</b>
<b>10.8.1. Materiales .....</b>	<b>41</b>
<b>10.8.2. Equipos .....</b>	<b>41</b>
<b>10.9. Técnicas e instrumentos de investigación .....</b>	<b>42</b>
<b>11.9.1 Observación Directa .....</b>	<b>42</b>
<b>11.9.2 Salida de campo .....</b>	<b>42</b>
<b>10.10. Instrumentos .....</b>	<b>42</b>
<b>11.10.1 Cámara Fotográfica .....</b>	<b>42</b>
<b>11.10.2 Computadora .....</b>	<b>43</b>
<b>11.10.3 GPS .....</b>	<b>43</b>
<b>11.10.4 Drone .....</b>	<b>43</b>
<b>10.11. Software .....</b>	<b>43</b>
<b>10.11.1. Excel .....</b>	<b>43</b>

10.11.2. Microsoft Word.....	43
10.11.3. QGIS .....	43
10.11.4. Shape's .....	44
<b>11. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....</b>	<b>44</b>
<b>11.1. Determinación de la situación actual del paisaje del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo. ....</b>	<b>44</b>
11.1.1. Área de estudio.....	44
11.1.2. Ubicación Geográfica .....	45
<b>11.2. Descripción de las condiciones actuales de la zona en base a la observación directa, salida de campo y elaboración de mapas cartográficos. ....</b>	<b>46</b>
11.2.1. Clima .....	46
11.2.2. Temperatura.....	47
11.2.3. Precipitación.....	48
11.2.4. Pendiente.....	49
11.2.5. Cobertura Vegetal.....	50
11.2.6. Unidades del paisaje del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo. ....	51

<b>11.3. Capacidad de absorción visual de las unidades mediante el método BLM que forman parte de los componentes del paisaje del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo. ....</b>	<b>60</b>
<b>11.4. Análisis de resultados generales de la calidad visual (BLM) de las unidades del paisaje.....</b>	<b>65</b>
<b>11.5. Determinación de la Capacidad de Absorción Visual (CAV) de las unidades del paisaje de la laguna de Pisayambo. ....</b>	<b>65</b>
<b>11.6. Análisis de resultados general de la Calidad de Absorción Visual (CAV) del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo. ....</b>	<b>70</b>
<b>12. PROPUESTA DE CONSERVACIÓN DEL PÁRAMO LLANGANATES, LAGUNA DE PISAYAMBO. ....</b>	<b>70</b>
<b>13. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS).....</b>	<b>75</b>
<b>13.1. Impacto Técnico.....</b>	<b>75</b>
<b>13.2. Impacto Ambiental.....</b>	<b>75</b>
<b>13.3. Impacto social. ....</b>	<b>75</b>
<b>14. CONCLUIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>76</b>
<b>14.1. Conclusiones.....</b>	<b>76</b>
<b>14.2. Recomendaciones.....</b>	<b>76</b>
<b>15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. ....</b>	<b>77</b>



<b>16. ANEXOS.</b>	<b>94</b>
--------------------	-----------

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> .....	3
<b>Tabla 2</b> .....	6
<b>Tabla 3</b> .....	16
<b>Tabla 4</b> .....	18
<b>Tabla 5</b> .....	35
<b>Tabla 6</b> .....	37
<b>Tabla 7</b> .....	39
<b>Tabla 8</b> .....	39
<b>Tabla 9 Zona de Humedales</b> .....	54
<b>Tabla 10 Zona Arbustiva</b> .....	55
<b>Tabla 11 Zona de Bosque</b> .....	56
<b>Tabla 12 Zona Baja</b> .....	57
<b>Tabla 13 Zona Ganadera</b> .....	58
<b>Tabla 14 Zona de la Laguna</b> .....	59
<b>Tabla 15 Calidad visual aplicada a unidades de paisaje y vegetación en la zona de estudio según el método BLM</b> .....	62
<b>Tabla 16 Calidad visual aplicadas a las unidades de paisaje</b> .....	63
<b>Tabla 17 Clases utilizadas para evaluar la calidad visual</b> .....	63
<b>Tabla 18 Determinación de la calidad de absorción visual (CAV) de cada una de las unidades del paisaje</b> .....	67
<b>Tabla 19 Absorción visual del Paisaje: criterios de ordenación y puntuación</b> .....	68
<b>Tabla 20 Rangos de calidad de absorción visual y su sensibilidad</b> .....	68
<b>Tabla 21 Propuesta de conservación del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo</b> .....	71

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1 Ubicación Política de la zona de estudio. ....</b>	<b>45</b>
<b>Figura 2 Ubicación de las unidades paisajísticas. ....</b>	<b>46</b>
<b>Figura 3 Clima del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo. ....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 4 Temperatura del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo. ....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 5 Precipitación en el páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo. ....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 6 Pendiente del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo. ....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 7 Covertura vegetal del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo. ....</b>	<b>51</b>
<b>Figura 8 Identificación de las unidades del paisaje. ....</b>	<b>53</b>
<b>Figura 9 Calidad Visual de las unidades de paisaje del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo. ....</b>	<b>64</b>
<b>Figura 10 Capacidad de Absorción Visual. ....</b>	<b>69</b>

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1 Zona de pendiente</b> .....	94
<b>Anexo 2 Zona hidrológica</b> .....	94
<b>Anexo 3 Entrada al Parque Nacional Llanganates</b> .....	95
<b>Anexo 4 Zona de la Laguna</b> .....	95
<b>Anexo 5 Zona Ganadera</b> .....	95
<b>Anexo 6 Zona de Pajonales</b> .....	96
<b>Anexo 7 Ruta de Acceso</b> .....	96
<b>Anexo 8 Zona de humedales</b> .....	96
<b>Anexo 9 Zona Arbustiva</b> .....	97
<b>Anexo 10 Zona de Bosque</b> .....	97
<b>Anexo 11 Zona Pastoril</b> .....	97
<b>Anexo 12 Coordenadas del Área de estudio</b> .....	98

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **Título del Proyecto:**

“Determinación de la calidad de absorción visual en las unidades de paisajes del Páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo”

### **Lugar de ejecución:**

Cantón Santiago de Píllaro, en la Parroquia Rural San José de Poaló, Provincia de Tungurahua.

### **Institución, unidad académica y carrera que auspicia:**

Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, carrera de Ingeniería Ambiental.

### **Nombres de equipo de investigación:**

Tutor: Ph D. Andrade Valencia José Antonio.

Estudiante: Sr. Ricardo José Garzón Coello.

LECTOR 1: Mg. Isaac Eduardo Cajas Cayo.

LECTOR 2: Dr. Patricio Clavijo Cevallos.

LECTOR 3: Mg. Oscar René Daza Guerra.

### **Área de Conocimiento:**

Ciencia Naturales. Medio Ambiente, Ciencias Ambientales.

### **Línea de investigación:**

Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local.

## 2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Las actividades humanas generan contaminación hacia el ambiente. Por esta razón, la constitución del Ecuador establece leyes y regulaciones para algunas actividades que afectan al medio ambiente. Sin embargo, se ha descuidado la protección de los paisajes, lo cual ha motivado la realización de investigaciones escasas sobre su valoración. Es importante concientizar a las personas acerca de la importancia de los paisajes, que son recursos valiosos y difíciles de restaurar. Algunos Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) han intentado evitar su destrucción debido a la falta de educación ambiental, el incumplimiento de normativas y la falta de sanciones severas para quienes causan impactos ambientales en los paisajes.

El paisaje no se considera suficientemente como un recurso natural valioso, a pesar de ser fácilmente degradable y difícilmente renovable. A lo largo del tiempo, el paisaje ha experimentado grandes cambios y transformaciones debido a la influencia de la población.

La escasez de este recurso natural se debe a varios factores, como el crecimiento poblacional, las prácticas agrícolas de monocultivo de especies exóticas en grandes extensiones, la destrucción de ecosistemas, la deforestación y la propagación de especies invasoras.

Este proyecto de investigación se centra en el problema de las alteraciones en las unidades del paisaje que surgen a la falta de educación ambiental. Esto afecta directamente la valoración del paisaje como un recurso natural no renovable. Se utiliza el análisis de fotografías tomadas en el páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo ubicado en la parroquia San José de Poaló, cantón Santiago de Píllaro, Provincia de Tungurahua. Se

emplean instrumentos que contienen listas de adjetivos con expresiones numérica para cuantificar las pérdidas o ganancias de paisajes valiosos, identificar los agentes destructivos y proponer medidas mitigantes.

Dada la problemática causada por las alteraciones no reguladas en los paisajes de Ecuador, y considerando que este recurso no se valora adecuadamente, es necesario brindar información de la población sobre las variaciones paisajísticas, es decir, las posibles pérdidas o ganancias en el futuro. Esto fomentara la conservación, protección y valoración socio cultural y económica de los paisajes.

### 3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

***Tabla 1***

*Beneficiarios del Proyecto.*

BENEFICIARIOS DIRETOS		BENEFICIARIOS INDIRECTOS	
Población de la Parroquia San José de Poaló		Población de la Provincia de Tungurahua	
<b>Hombres:</b>	944	<b>Hombres:</b>	213.513
<b>Mujeres:</b>	978	<b>Mujeres:</b>	227.591
<b>Total:</b>	1922	<b>Total:</b>	441.034

**Fuente:** (INEC, 2001), (INEC, 2001-2002)

*Nota:* La primera tabla proporciona una descripción minuciosa de aquellos que se ven beneficiados tanto directa como indirectamente a través de la implementación de este proyecto.

#### 4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Actualmente desde una perspectiva científica existe una escasez de información donde abordan temas relevantes del paisaje como un recurso natural muy valioso.

En la actualidad se tiene un concepto erróneo acerca del paisaje natural ya que no se lo considera como recurso natural, en el Ecuador la evaluación del paisaje aun no es una práctica generalizada, puesto a que muchos proyectos e investigaciones antropogénicos impactan negativamente de forma particularmente evidente, a pesar de que existen leyes en la Constitución del Ecuador que regulan y sancionan los impactos ambientales, no hay leyes que protejan específicamente el recurso paisaje.

Hoy por hoy, el paisaje enfrenta una situación paradójica y crítica, donde conjuntos paisajísticos valiosos están deteriorándose, elementos característicos construidos en el pasado se pierden y son reemplazados por configuraciones repetidas y bizarras que no se integran al espacio heredado. También se observa una difusión en la publicidad y en los medios de comunicación de escenarios soberbios sin nombre ni lugar, imágenes de consumo global que condenan a vivir en sitios indiferenciados y sin belleza escénica. Por lo tanto, es necesario proteger los paisajes de calidad y reivindicar el derecho a un buen vivir en entornos paisajísticamente dignos, ya que esto es cada vez más valorado. (Mata Olmo, 2008)

El paisaje es un recurso natural no renovable muy importante, su apreciación estética es compleja pues está evaluada principalmente por la subjetividad, es decir, mediante la percepción de un observador, su valoración es directa ya que no se detienen a descubrir los factores que realzan o disminuyen su valor como tal. Sin embargo, hoy en día este tipo de estudios han ido tomando cierta importancia ecológica y demanda social tratando de implementar nuevas metodologías y métodos que permitan valorar el paisaje desde otra



perspectiva, paisajes con calidad visual son indisolubles de una correcta ordenación siendo esto último la proyección espacial de un modelo de sociedad enfocado a un desarrollo sostenible del territorio. Mientras, la sistemática presencia de paisajes degradados, evidencia una cierta desidia de la sociedad en la gestión de su territorio y de su imagen.

La falta de una conciencia paisajística por parte de la población trunca de cierta manera este tipo de estudios, a pesar de que esto es una condición imprescindible para que las personas hagan un uso adecuado del paisaje y cooperan con su cuidado y vigilancia, las medidas de ordenación, protección y gestión serán en vano si no se les plantea que el recurso paisaje es muy importante. (Mata Olmo, 2008)

Es importante considerar el estudio del paisaje en cualquier proyecto que se desarrolle, tanto para evaluar su calidad frente a la realización de actividades específicas como para adoptar medidas que permitan preservar y proteger el entorno natural. En Ecuador, se utilizan espacios naturales como bosques para actividades antropogénicas como la agricultura o el turismo, lo cual se ha vuelto común debido a que estas actividades son una fuente socioeconómica. Sin embargo, estas actividades se llevan a cabo sin tener en cuenta el impacto significativo que provocan en este recurso natural.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. Objetivo General**

- Determinar la calidad de absorción visual en las unidades de paisajes del Páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo en la Parroquia San José de Poaló Provincia de Tungurahua.

## 5.2. Objetivo Especifico

- Analizar la situación actual del paisaje del Páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo.
- Identificar las unidades de paisaje, calidad visual, capacidad de absorción visual y sensibilidad visual de las unidades que forman parte de los componentes del paisaje del Páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo.
- Desarrollar una propuesta de conservación del Páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo.

## 6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS

### PLANTEADOS

*Tabla 2*

*Actividades y tareas en relación a los objetivos.*

OBJETIVO 1	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RESULTADOS
<b>Analizar la situación actual del paisaje del Páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salida de campo.</li> <li>• Toma de fotografías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscamos las condiciones en las que se encuentra el paisaje en base al método inductivo y las técnicas establecidas en el método.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Línea Base.</li> <li>• Condiciones actuales por las que están pasando los paisajes del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo.</li> </ul>

OBJETIVO 2	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RESULTADOS
Identificar las unidades de paisaje y calidad visual, capacidad de absorción visual y sensibilidad visual de las unidades que forman parte de los componentes del paisaje del Páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnóstico de las unidades del paisaje en base al método BLM.</li> <li>• Análisis de la capacidad de absorción visual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se avaluó la calidad visual del paisaje.</li> <li>• Se tomó fotografías a la zona de estudio con una cámara de 64 megapíxeles. (CAV)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades del paisaje.</li> <li>• Resultado de la tabla para la determinación de la calidad visual.</li> <li>• Resultados de las tablas para la determinación del (CAV)</li> </ul>
OBJETIVO 3	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RESULTADOS
Desarrollar la propuesta de conservación del Páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de una propuesta de conservación del paisaje del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se implantó una propuesta sobre la conservación mediante la investigación bibliográfica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propuesta de conservación para el páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo.</li> </ul>

Elaborado por: Ricardo Garzón.

## 7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 7.1. Páramo

Los páramos son ecosistemas frágiles neotropicales de alta montaña. En Ecuador tienen una altura promedio de 3300 m.s.n.m., y cubre el 7 % de su territorio, y proveen servicios ecosistémicos; como: recursos hídricos de calidad y sumideros de carbono

principalmente. Sus suelos con densidad aparente baja, estructura abierta y porosa posibilitan retención de agua y conductividad hidráulica altas, donde se desarrollan plantas endémicas y diversidad faunística. (Chuncho Morocho, 2019)

Sus suelos con densidad aparente baja, estructura abierta y porosa posibilitan retención de agua y conductividad hidráulica altas, donde se desarrollan plantas endémicas y diversidad faunística. Estos ecosistemas tienen además importancia social y cultural, en ellos viven una población marginada, sin embargo, genera recursos económicos con la producción diversa de alimentos agrícolas y la gestión del turismo y la recreación; lamentablemente están afectados por el cambio de uso del suelo, introducción de plantas exóticas, incendios, cambio climático y en algunos sectores por la actividad minera. (Chuncho Morocho, 2019)

## **7.2. Origen del Páramo**

La gran línea montañosa de los páramos de los Andes se encuentran en altitudes de hasta 4.300 msnm, van desde Colombia, Venezuela, Ecuador y pequeñas extensiones en Costa Rica y Panamá.

Según Pruna Bonifa, afirma que el origen de los páramos es producto de ciertos acontecimientos sorprendentes, como de un enorme arrugamiento de la corteza terrestre que en tiempos pasados ha sucedido y en la actualidad sigue sucediendo, también por la intensa actividad volcánica producto del movimiento de las placas tectónicas, ciertos suelos de los páramos son parte de origen glaciar. (Bonifa, 2015-2016)

### **7.3.Estructura de los Páramos.**

Su estructura se debe especialmente a la combinación de materia orgánica que con el pasar del tiempo se ha ido descomponiendo y esta función lo realiza específicamente a 6 factores fundamentales que son: el relieve, el clima, material biótico, el tiempo, material parental y la intervención del ser humano, la estructura es considerada como la base fundamental del servicio ambiental que nos pueda brindar los páramos. (Bonifa, 2015-2016)

### **7.4.Tipos de Páramos**

En los páramos ecuatorianos se pueden diferenciar tres tipos principales de vegetación cuya distribución se relaciona con la altitud: el páramo de pajonal (3400-4000 m), el páramo de almohadillas y arbustos (4000-4500 m) y el páramo desértico o súperpáramo (por encima de 4500 m hasta los 4800-4900 m). La zona del páramo de pajonal (3000-4000 m) es donde se encuentra la mayor cantidad de endémicas; esta zona abarca la mayor superficie del territorio de los páramos (ver la figura 2), mientras solo las cumbres de la cordillera sobrepasan los 4000 m. Además, las especies con una amplia distribución altitudinal tienden a presentar distribuciones más extensas, encontrándose en varios páramos o montañas distantes. (León Yáñez, 2000)

### **7.5.Importancia de los Páramos**

Los páramos forman una zona de vida muy especial en el mundo y son de suma importancia para los países andinos. La importancia de los páramos se manifiesta en varias áreas de interés: biológica, hidrológica, social, económica y cultural. (Bonifa, 2015-2016)

Los páramos son muy importantes por la provisión de agua, reducción de flujos rápidos y prevención de la erosión. Los vegetales vivos y muertos protegen la superficie del suelo contra la acción del viento y del agua. No sólo reducen la velocidad del viento en la superficie, los componentes aéreos absorben gran parte de la energía de las gotas de lluvia, del agua en movimiento y del viento, de modo que su efecto es menor que si actuaran directamente sobre el suelo, las hojas y tallos también detienen a las partículas en movimiento mientras que los sistemas radiculares contribuyen a la resistencia mecánica del suelo. La vegetación del páramo proporciona una buena protección contra la erosión. (Hofstede, 2002)

### **7.6.Importancia Ecológica**

La diversidad biológica y el endemismo de los seres vivos del ecosistema, conllevan beneficios de diversa índole como la conservación de las especies como parte de un mundo único. La mayor importancia ecológica del páramo está en su capacidad de generar y repartir agua a las tierras bajas. (Cruz, 2012)

### **7.7.Páramos en el Ecuador**

Los páramos del Ecuador ocupan una superficie aproximada de 1.26.000 hectáreas, correspondiente a una quinta parte del territorio ampliado. Catorce de las 35 áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas cuentan con este ecosistema, además de una serie de áreas como Reservas Forestales y Reservas privadas. Estos páramos tienen un clima típico,

en invierno o verano generalmente es muy frío, aunque tiene pequeñas y muy significativas variaciones en ciertos días. (Cruz, 2012)

### **7.8. Páramos de Tungurahua**

Los páramos en el centro del país, específicamente en el lado occidental de la Cordillera Oriental y la Cordillera Occidental, se encuentran en una situación de degradación crítica debido a las prácticas agrícolas de pastoreo y quemas. En el caso particular de los páramos de Tungurahua, se ha producido una alta degradación y se ha aumentado la demanda de agua y tierra para la producción.

Ante esta situación se han desarrollado planes de manejo de páramos como una herramienta para recuperar y conservar estos ecosistemas. Estos planes se basan en enfoques de planificación territorial y modelos de gobernanza colectivos, que establecen acuerdos sociales con el objetivo de garantizar la provisión de agua, recurso vital para mantener los modos de vida y los sistemas productivos asociados. (Terán-Valdez, 2019)

### **7.9. La Biodiversidad de los Páramos**

En comparación con los ecosistemas tropicales, la biodiversidad de los páramos es menos. Sin embargo, en los páramos andinos hay alrededor de 5.000 especies identificadas, lo que representa aproximadamente el 20% de la biodiversidad de los Andes. Debido a las condiciones extremas que se presentan en los páramos, hay una gran cantidad de especies que no se encuentran en otros lugares, gracias a su capacidad de adaptación. (Hofstede, 2002)

### **7.10. Servicios Ambientales**

Expresa (Bonifa, 2015-2016) que los páramos, además de ser importantes reguladores de oxígeno, son vitales para el suministro de agua dulce que se utiliza para consumo humano y la generación de energía eléctrica. Muchos de los ríos que abastecen estas necesidades tienen su origen en los páramos. Además de su función hidrológica, los páramos también brindan una belleza escénica única y son muy atractivos para el turismo ecológico, lo que genera ingresos económicos para las comunidades locales.

Los páramos tienen una capacidad excepcional para almacenar agua, la cual se mantiene limpia gracias a la filtración natural que se produce en los suelos esponjosos. Además, estos ecosistemas ofrecen dos servicios ambientales esenciales: la provisión continua de agua en cantidad y calidad, y el almacenamiento de carbono atmosférico, lo que ayuda a combatir el calentamiento global. Estos servicios son de gran importancia tanto para la población directamente relacionada con ellos como para la sociedad en general. (Hofstede, 2002)

### **7.11. Alteración de los suelos del Páramo**

Expresa (Curúa Cola, Proaño, Suarez, & Podwojevski, 2004) que la alteración del suelo en los páramos tiene un impacto negativo en su capacidad de retener y soltar agua, así como en la acumulación de carbono orgánico. Varios factores contribuyen a esta degradación. Por ejemplo, la presencia de animales exóticos con pesuñas amplias, como



vacas y caballos, compacta el suelo y destruye su estructura esponjosa, lo que hace que el agua se filtre rápidamente y cause erosión.

La pérdida de flora también tiene un efecto negativo en el suelo, ya que, sin vegetación, el suelo se seca y cambia su química, disminuyendo su capacidad de retener materia orgánica. Además, la descomposición aumenta y el carbono perdido no puede ser restaurado sin la presencia de vegetación. Es importante tener en cuenta que la pérdida de la vegetación nativa de los páramos no es solo el resultado de la agricultura, sino también de quemas y del exceso de pastoreo de ganado bovino.

#### **7.12. Precipitación de los Páramos**

De acuerdo con Carrión (2014), los páramos presentan una alta precipitación que se mantiene constante durante todo el año. La temperatura en los páramos puede oscilar entre 2 y 10 °C debido a que se considera que durante el día es verano y durante la noche es invierno, y estas variaciones térmicas tienen efectos en la flora y fauna de distintas maneras. Una de las principales consecuencias son las migraciones de los animales que habitan en los páramos, ya que se mueven en busca de mejores condiciones para alimentarse, reproducirse y vivir en general.

#### **7.13. Estrategia de uso Sostenibles y Conservación de los Páramos**

Según (Bonifa, 2015-2016), la sostenibilidad del páramo requiere fortalecer las capacidades locales de conocimiento ambiental y planificación y manejo del uso de los recursos naturales. Esto implica que el Estado debe trabajar junto con la población local para identificar opciones de uso y conservación del páramo en cada situación y definir políticas

para lograr metas a corto y largo plazo. Es importante que estas estrategias se definan con la población local para lograr su visión de una vida mejor, ya sea mediante la restitución de la base agraria del campesinado mediante el reemplazo gradual de las tierras frágiles y economías minifundistas por usos alternativos como los servicios ambientales y la generación de ingresos no agrícolas.

Sin embargo, existen diferencias regionales en las percepciones y tendencias del uso de los pastizales naturales entre el norte, el centro y el sur de la Sierra.

En la Sierra norte, existen grandes propiedades de páramo que controlan el acceso de la población campesina, mientras que, en la Sierra sur, los páramos están deshabitados o habitados con bajas densidades. Por lo tanto, las estrategias de conservación y restauración deben adaptarse a esta realidad.

El uso de los páramos está integrado en las zonas de economía campesina al uso de las zonas más bajas, principalmente como fuente de subsidio nutricional y como zona de pastoreo complementario. Las estrategias de conservación del páramo deben integrarse con estrategias de desarrollo en las zonas bajas para reducir el pastoreo extensivo o mejorar los suelos y evitar la expansión de la frontera agrícola.

La regulación del ciclo hídrico es un servicio ambiental importante del páramo que unifica a los usuarios locales en torno a objetivos de mejorar su manejo. La búsqueda de objetivos comunes en el ámbito de la cuenca para proteger el agua es una escala adecuada

que permite a las poblaciones locales expresar sus intereses, incluso en casos de conflictos con áreas protegidas o haciendas. (págs. 15-16)

#### **7.14.Paisaje**

El paisaje se refiere a cualquier área del territorio que es percibida por la población y cuyas características son el resultado de interacción entre factores naturales y/o humanos. (Convenio europeo del paisaje , 2000).

Según Álvarez Muñàrriz (2011) Los estudios definen el paisaje como porción del entorno que se observa, lo cual se percibe a través de los sentidos de los individuos. El paisaje representa una zona o unidad de territorio que puede ser definida de manera más o menor precisa, pero que cambia según la perspectiva del observador y el lugar de observación. Sin embargo, lo que más influye en la concepción del paisaje son las representaciones que comparte con los miembros de la cultura a la pertenece. (pag.59)

A lo largo del tiempo, el concepto de paisaje ha evolucionado y se ha enfocado en su aspecto estético, considerándolo como una combinación de elementos físicos, biológicos y humanos que conforman un recurso visual. En términos generales, se puede entender al paisaje como un conjunto de relaciones que se origina de la interacción de diversos factores, tales como terreno, clima la vegetación, la fauna, el agua y las transformaciones realizadas por los seres humanos. (Muñoz-Pedrerros, 2004).

“El paisaje es un conjunto heterogéneo de formas naturales y artificiales; está formada por fracciones de ambas.” (Trinca Fighera, 2006)

- Paisaje Natural: está compuesto por elementos como selvas, desiertos, montañas valles y otras formas que son el resultado de la naturaleza.

- Paisaje transformado: se divide en tres categorías; paisaje agrario, urbano y rural y se refiere a todo lo que es resultado de la actividad humana, como construcciones y modificaciones en el entorno natural. (Lucio Duana & Gutiérrez Chaparro, 2011).

La utilización inadecuada del paisaje lo convierte en un recurso natural no renovable y, dado a su gran importancia y elevada demanda, es fundamental valorarlo cuidadosamente para evaluar sus condiciones y analizar su fragilidad. El paisaje se puede dividir en dos categorías: natural y cultural.

### **7.15. Paisaje como recurso**

Existen varios antecedentes en la conservación del paisaje a lo largo de la historia. El hombre ha encontrado elementos y características en su entorno y en la superficie terrestre que ha valorado positivamente, ha sentido amenazados y ha deseado preservar. Desde mediados del siglo XVIII y a lo largo del XIX, la Revolución Industrial provocó una transformación significativa en la relación del hombre con la naturaleza y el paisaje, lo que probablemente no se había visto desde la Revolución Neolítica. (Sanz Herráiz, 2012)

El paisaje se considera un recurso debido a que la sociedad lo percibe como un elemento diseñado para satisfacer sus necesidades. Aunque el paisaje es un bien perceptible y utilizable por la sociedad, también se considera un recurso debido a su capacidad de ser utilizado para satisfacer necesidades específicas. (Zubelzu Mínguez & Allende Álvarez, 2015)

#### ***Tabla 3***

##### *Componentes del Paisaje*

---

Geológicos	Biológicos	Antrópicos
------------	------------	------------

Relieve: Pendientes Altitud Discontinuidades Orientación	Vegetación: el más importante. Componentes, estratificación, cobertura.	Ganadería Agricultura.
Hidrología: Cursos de agua, localización.	Fauna: poco representativo salvo casos particulares donde la fauna es parte integrante del paisaje.	Infraestructuras: Vías Construcciones Casas Desmontes Industrias Vertederos.

**Fuente:** (Ortega, 2011)

### 7.16. Percepción del paisaje

La percepción y representación del paisaje ha evolucionado a lo largo del tiempo, tanto por parte de especialistas, científicos y artistas, como por la población en general. Esto se debe a la forma en que se concibe el territorio, ya sea en relación al uso que se le vaya a dar o a los intereses y necesidades que existen para aprovechar este recurso natural. (Panareda Clopés, 2009)

La percepción del paisaje es un proceso que se compone de ciertos elementos que son característicos del mismo. Por lo tanto, experiencia del paisaje es individual ya que cada persona tiene sus propias particularidades. Además, esta experiencia es dinámica porque puede cambiar con cada nueva vivencia y es fisiológica porque puede cambiar con cada nueva vivencia y fisiológica porque adquiere a través de los sentidos, siendo la vista el sentido más importante en este proceso.

**Tabla 4***Elementos visuales del paisaje.*

Elementos visuales del paisaje
Color: cálidos, fríos, brillos, contrastes.
Forma: volumen, orientación, perfil, profundidad, luces y sombras.
Líneas: sencillas, complejas, dirección.
Textura: trama de luces y sombras. Densidad, regularidad.
Escalas: proporción entre los distintos componentes, influida por sus distancias relativas.
Escena: tipo de escena, elementos dominantes del paisaje.

Fuente: (Rivera, 2014)

### **7.17. Paisaje Natural**

A menudo tenemos una idea equivocada de lo que significa un paisaje natural, ya que lo definimos como aquel no ha sido alterado por la acción humana. Sin embargo, la verdadera demostración de un paisaje natural es aquel que puede dar origen a diversos paisajes, lo que a su vez produce una gran biodiversidad presenta en todo el Ecuador. (Convenio europeo del paisaje , 2000)

El paisaje natural es extremadamente importante para la sociedad, ya que permita a la población rural disfrutar de la belleza escénica que ofrece.

En el paisaje natural, el entorno físico de referencia es la naturaleza y su entorno formado por seres vivos, como la flora y la fauna. Históricamente, los paisajes naturales han estado vinculados al medio rural, en el que la naturaleza y la ruralidad han sido dos caras de una misma moneda. La actividad agrosilvopastoril, cinética y forestal se han utilizado para explotar los recursos naturales con fines productivos, ya sea para el mercado o para el autoconsumo. En ese vínculo entre la población rural y el espacio natural ha descansado la imagen, ya tópica, de equilibrio entre la agricultura y la naturaleza. (Encinas Escribano, 2000)

El paisaje es conocido como un espacio natural que cumple un papel fundamental en la composición biofísica de la naturaleza. Es esencial que los poderes públicos reconozcan su importancia para el equilibrio de los ecosistemas y establezcan medidas de conservación de la biodiversidad presente, fomentando así el desarrollo sostenible y el bienestar de la población. Es importante establecer normas que regulen el uso y explotación del paisaje para garantizar su conservación y unos sostenibles a largo plazo.

(Moyano Estrada & Priego González de Canales, Marco teórico para analizar las relaciones entre paisaje natural, salud y calidad de vida , 2009)

Entre los elementos que determinan las cualidades y características únicas de un paisaje natural se encuentra:

- Área: se refiere al terreno comprendido dentro de ciertos límites geográficos, donde se desarrolla el paisaje natural en cuestión-
- Relieve: hace referencia a las diferentes formas y accidentes geográficos.
- Recursos hídricos: se refiere a la presencia de ríos, lagos, mares, cascadas que se puedan encontrar en el paisaje natural
- Flora: se refiere a las especies vegetales presentes en el paisaje, incluyendo tanto árboles arbustos, hierbas y otras plantas.
- Fauna: se refiere a las especies animales presentes en el paisaje, incluyendo mamíferos, aves, reptiles y otros seres vivos.
- Cima: se refiere a las condiciones atmosféricas propias de ese territorio, como la humedad, presión atmosférica.

- Suelo: hace referencia a las características físicas y químicas del suelo en el paisaje, como su textura, fertilidad.

Todos estos elementos definen diversidad y singularidad del paisaje natural, y su conservación y uso sostenible son fundamentales para el equilibrio de los ecosistemas y bienestar de las personas. (CONVENIO EUROPEO DEL PAISAJE, 2000)

### **7.18. Paisaje Cultural**

La creciente preocupación por el medio ambiente y conservación de los recursos naturales ha dado lugar a la consolidación de la conciencia ecológica como un importante aspecto del pensamiento y la actividad social en la actualidad. Esta conciencia ha sido fomentada por una perspectiva antropológica que ha cuestionado los límites entre la humanidad y la naturaleza, destacando las estrechas conexiones que existen entre la cultura y los ecosistemas. (Álvarez Muñarriz, 2011).

El paisaje cultural se compone de diversos elementos físicos, sociales y culturales, entre los que se encuentran los asentamientos humanos, las estructuras arquitectónicas, las obras de infraestructura, los sistemas agrícolas, las tradiciones. Estos elementos son el resultado de la interacción del ser humano con el medio ambiente a lo largo del tiempo, y están profundamente vinculados con la identidad y la memoria colectiva de una comunidad.

La valoración del paisaje cultural se realiza a partir de una comprensión integral de su significado y su importancia con la sociedad, y su gestión implica la conservación y fomento de las prácticas y los valores culturales que se encuentran con él. La protección del paisaje cultural no solo tiene como objetivo la preservación de la memoria histórica y cultural de una comunidad, sino que también puede ser una fuente de desarrollo y progreso



económico, turístico y social en una región o un país. (Nacevilla Herrera & Oña Quisatasig, 2022).

Efectivamente, el paisaje cultural es el resultado de la interacción entre la cultura humana y el medio ambiente natural, y puede ser comprendido como un sistema complejo y dinámico que incluye elementos tangibles e intangibles materiales e inmateriales, históricos y contemporáneos. Además, el paisaje cultural no solo es un objeto físico, sino que también es un constructo social y cultural que refleja las formas en que las personas interactúan con el medio ambiente y entre sí. Por tanto, la comprensión y valoración del paisaje cultural requiere de un efecto interdisciplinario que combine la investigación histórica, la antropología, la geografía, la ecología y otras disciplinas (Delfina\*, 2006)

### **7.19. Evaluación del paisaje**

El método indirecto también incluye la evaluación de las categorías estéticas, que son los atributos que se utilizan para describir el paisaje, como la belleza, la serenidad, la diversidad, la originalidad y la coherencia. Estas categorías estéticas se evalúan, mediante encuestas, entrevistas y otros métodos de investigación social para obtener una comprensión de como los individuos perciben y valoran los paisajes. (Andrés, 2019)

Correcto, la evaluación del paisaje debe considerar tanto los componentes físicos del medio ambiental como las actividades y relaciones socioeconómicas y culturales que se desarrollan en el territorio. Es importante considerar como estas actividades pueden afectar la calidad de la percepción del paisaje, tanto en términos estéticos como en términos de su

valor ecológico y cultural. Por lo tanto, la evaluación debe ser integral multidisciplinaria, considerando las perspectivas de expertos en diferentes disciplinas, así como la opinión y percepción de las comunidades locales y otros actores relevantes. (Jorge-Andrés Rivera-Pabón, 2017).

La evaluación del paisaje es subjetiva ya que está influenciada por la percepción individual de cada persona y su contexto socio-cultural. Por lo tanto, la valoración del paisaje dependerá de los gustos, experiencias y valores personales de cada individuo, lo que puede generar opiniones diversas y variadas sobre un mismo paisaje. Además, es más importante considerar que la evaluación del paisaje puede estar condicionada por factores externos, como las expectativas y necesidades del observador, el momento del día, las condiciones climáticas, entre otros. (Santos Pires, 2011)

#### **7.20. Selección de áreas de estudio**

Es importante tener en cuenta que la delimitación del área de estudio debe ser cuidadosamente considerada y justificada, ya que una delimitación incorrecta puede llevar a conclusiones erróneas. Por ejemplo, si se delimita un área demasiado pequeña, se puede perder información importante sobre la percepción del paisaje en zonas cercanas o de influencia, mientras que, si se delimita un área demasiado grande, se puede diluir la información y hacer difícil el análisis detallado.

Además, las variables mencionadas, también es importante considerar otros factores que pueden influir en la percepción del paisaje, como la hora del día, las condiciones climáticas, la estación del año, entre otros. Por lo tanto, es importante planificar

cuidadosamente la recopilación de datos y asegurarse de obtener información relevante y significativa para el estudio. (Muñoz-Pedrerros, 2004)

### **7.21. Unidades de paisaje**

Las unidades del Paisaje (UP) son cada uno de los componentes que cubren los territorios a estudiar. Una UP debería ser compuesta por elementos con características comunes referidas a su clase o naturaleza en relación a su valor de paisaje (calidad visual) y valor de fragilidad. La unidad es una agregación ordenada y coherente de las partes elementales, por lo general son elemento o conjunto. (Muñoz Pedrerros, 2004)

Exactamente, la calidad visual del paisaje se relaciona con una serie de parámetros que incluyen la diversidad, complejidad, armonía, orden, unidad, equilibrio, proporción y originalidad. Cada uno de estos parámetros es importante para evaluar la calidad visual del paisaje y definir las categorías estéticas que lo componen.

Es importante mencionar que la delimitación de las UP también debe considerar el valor de fragilidad, es decir, la sensibilidad del paisaje o la degradación por la actividad humana. Esto permitirá identificar las áreas prioritarias para la conservación y gestión del paisaje. (Muñoz Pedrerros, 2004)

La delimitación de las unidades de paisaje es de vital importancia para la gestión posterior de estos recursos. La homogeneidad varía según la escala de trabajo. A menor presencia de unidades de paisaje será de mayor tamaño (con menor nivel de detalles). La UP puede ser regulares, irregulares o mixtas. (Muñoz Pedrerros, 2004)

La recomendación es optar por unidades de paisaje que no tengan una forma geométrica regular, si no que se asemejen a la estructura de un sistema natural, lo que

permitirá su valoración de manera más sencilla. Estas unidades deben tener un tamaño adecuado, que facilite su evaluación, y puede ser de forma regular o mixta.

### **7.22. Determinación de las unidades de paisaje**

Para definir las unidades de paisaje, se consideran aspectos visuales y de carácter que definan el paisaje. Se sigue un procedimiento que consiste en determinar el componente central más representativo del área de estudio, como por ejemplo la cobertura vegetal, el relieve, morfología del terreno. (ESPANOL ECHANIZ, 1998)

Se considera la cobertura vegetal como el componente central para la determinación de las unidades de paisaje, se debe tener en cuenta que aunque esta expresa las condiciones físicas del medio natural no puede explicar completamente la organización general del paisaje. Además, dentro de estas formaciones vegetales, pueden existir discontinuidades debido a la influencia de factores como la morfología del terreno y las actividades humanas. (TEJEDA, 1988)

### **7.23. Fragilidad del Paisaje**

La fragilidad visual de un territorio hace referencia a su susceptibilidad al cambio cuando se realiza un uso específico sobre él. Esta fragilidad es una medida de grado de deterioro que el paisaje podría experimentar debido a la influencia de ciertas acciones. Por otro lado, la calidad visual es una característica única del territorio que está evaluando, mientras que la fragilidad depende del tipo de actividad antrópica que se piensa desarrollar en él, teniendo en cuenta el nivel de impacto que esto podría generar. (Montoya et al., 2003)

La conservación y preservación del paisaje como recurso natural es fundamental para crear ambientes armoniosos y favorecer el desarrollo de las poblaciones. Es necesario

analizar la degradación del paisaje para establecer su importancia y definir estrategias, para su protección y cuidado. (Montero & Gómez, 2017)

Para determinar la fragilidad de un paisaje se toman en cuenta dos variables principales: en primer lugar, los factores biofísicos que incluyen características del suelo, la vegetación, la pendiente y la orientación que influyen en la fragilidad visual del punto; en segundo lugar, se considera la calidad visual del paisaje, que se evalúa según si cuenta con elementos distintivos que resaltan su belleza escénica o si se trata de un paisaje común y ordinario. (Muñoz Pedreros, 2004)

#### **7.24. Capacidad de absorción visual**

La capacidad de absorción visual (CAV) es un método que se utiliza para valorar la propensión de un paisaje a sufrir cambios visuales a causa de las actividades humanas. También se define como, la habilidad del territorio para resistir visualmente las alteraciones o modificaciones sin disminuir su calidad paisajística. Por lo tanto, la capacidad de absorción visual se contra pone al concepto de fragilidad visual. En otras palabras, a medida que la fragilidad visual aumenta, la capacidad de absorción visual disminuye, y viceversa. (Escribano, 2000)

Se trata de la capacidad del paisaje para aceptar o incorporar elementos que no son parte de él sin que esto afecte significativamente su calidad visual. Por ejemplo, una zona boscosa puede absorber un edificio pequeño sin afectar su calidad visual, o una ladera cóncava puede aceptar elementos físicos sin ser muy visible. Sin embargo, algunas partes de estas zonas pueden no ser continuas debido a factores morfológicos y otros que afectan la distribución de la vegetación y que están relacionados con la actividad humana. En las zonas

con alta capacidad de absorción visual, es menos probable que las acciones humanas sean muy visibles, mientras que, en las zonas con baja capacidad de absorción visual, la fragilidad visual es alta y las acciones humanas son más visibles. (Nacevilla Herrera & Oña Quisatasig, 2022)

El término “factores biofísicos” se refiere a los elementos y procesos naturales presentes en un área determinada, como la geomorfología, la vegetación y el suelo, y son generalmente estáticos a menos que sean afectados por actividades humanas o desastres naturales. Los “factores perceptuales”, por otro lado, se refieren a como las personas perciben el paisaje, y pueden incluir la distancia al punto de observación, el ángulo de visión, entre otros. Por último, los “factores dependientes de la actividad” están relacionados con los cambios que las actividades humanas que pueden producir en el paisaje. (Nacevilla Herrera & Oña Quisatasig, 2022)

Los factores históricos-culturales son aquellos que explican cómo se ha formado el paisaje a lo largo del tiempo y son importantes para determinar cómo se pueden realizar futuras intervenciones en el territorio. Estos factores influyen en el carácter y la forma del paisaje, son relevantes para asegurar la compatibilidad de las actuaciones pretendidas con la historia y la cultura del lugar. (Encinas Escribano, 2000)

## **8. MARCO LEGAL**

### **8.1. Constitución Política de la Republica del Ecuador, (2008)**

**Art. 14.-** Según II derechos -Derechos del Buen Vivir, se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, **Sumak Kawsay**. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del

patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

**Art. 71.-** Según el Capítulo Séptimo – Derechos de la Naturaleza, la naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

**Art. 72.-** Según el Capítulo Séptimo – Derechos de la Naturaleza, la naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.

**Art. 73.-** Según el Capítulo Séptimo – Derechos de la Naturaleza, el Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.

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

**Art. 395.-** Según el Título VII, Régimen del Buen Vivir Segundo, Biodiversidad y Recursos Naturales, la Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

**Art. 397.-** Según el Título VII, Régimen del Buen Vivir Segundo, Biodiversidad y Recursos Naturales, en caso de daños ambientales el estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca.

**Art. 399.-** Según el Título VII, Régimen del Buen Vivir Segundo, Biodiversidad y Recursos Naturales, el ejercicio integral de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza.

**Art. 409.-** Según el Título VII y Régimen del Buen Vivir Segundo, Biodiversidad y Recursos Naturales, es de interés público y prioridad nacional la conservación del suelo, en especial su capa fértil. Se establecerá un marco normativo para su protección y uso sustentable que prevenga su degradación, en particular la provocada por la contaminación, la desertificación y la erosión. En áreas afectadas por procesos de degradación y desertificación, el Estado desarrollará y estimulará proyectos de forestación, reforestación y revegetación que eviten el monocultivo y utilicen, de manera preferente, especies nativas y adaptadas a la zona.

## **8.2. Ley para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad**

**Art 40.-** Según la sección II de los Ecosistemas Frágiles, los ecosistemas frágiles son aquellos que, por sus condiciones biofísicas, culturales, nivel de amenaza o por interés público, deben ser objeto de un manejo particularizado y son declarados como tales por el Ministerio del Ambiente, de oficio o a petición de parte interesada.

Las normas para la creación, selección, declaratoria y manejo de los ecosistemas frágiles serán establecidas en el reglamento, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley, y sin perjuicio de las competencias y atribuciones consagradas en otras leyes. Estos ecosistemas frágiles podrán estar ubicados en tierras públicas, privadas o comunitarias, y comprenden, total o parcialmente, una o varias de las siguientes:

- a) Manglares
- b) Páramos
- c) Bosques secos, bosques nublados y de garúa.

**Art 46.-** Según la sección II de los Ecosistemas Frágiles, se prohíbe el establecimiento de plantaciones forestales y sistemas agroforestales en bosques nativos, humedales y zonas de vegetación nativa, independientemente del estado de intervención en que se encuentren o



si contienen o no especies de fauna y flora en peligro de extinción, conforme a los listados oficiales.

En los páramos que mantengan su cobertura nativa original, no se podrá forestar o establecer nuevos sistemas agroforestales sobre los 3.500 metros sobre el nivel del mar, al norte del paralelo 3° 00' de latitud sur, y sobre los 3.000 metros sobre el nivel del mar, al sur de este paralelo. Se exceptúan de esta disposición las plantaciones forestales y sistemas agroforestales con especies nativas realizadas por las comunidades con fines de subsistencia, considerando para este efecto una superficie máxima de una hectárea por familia, y las plantaciones forestales con especies nativas realizadas con fines de protección en áreas degradadas.

### **8.3. Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua**

**Art. 12.- Protección, recuperación y conservación de fuentes.** La Autoridad única del Agua, los Gobiernos Autónomos Descentralizados, los usuarios, las comunidades, pueblos, nacionalidades y los propietarios de predios donde se encuentren fuentes de agua, serán responsables de su manejo sustentable e integrado, así como de la protección y conservación de dichas fuentes, de conformidad en las normas de la Ley y las normas técnicas que dicte la Autoridad Única del Agua, en coordinación con la Autoridad Ambiental Nacional y las prácticas ancestrales.

### **8.4. Código Orgánico Integral Penal, 03 De febrero de 2014.**

**Art. 245.- Según el capítulo cuarto la Invasión de áreas de importancia ecológica.** La persona que invada las áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o ecosistemas frágiles, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

Se aplicará el máximo de la pena prevista cuando:

1. Como consecuencia de la invasión, se causen daños graves a la biodiversidad y recursos naturales.
2. Se promueva, financie o dirija la invasión aprovechándose de la gente con engaño o falsas promesas.

**Art. 246.- Según el capítulo cuarto los Incendios forestales y de vegetación.** La persona que provoque directa o indirectamente incendios o instigue la comisión de tales

actos, en bosques nativos o plantados o páramos, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

Se exceptúan las quemas agrícolas o domésticas realizadas por las comunidades o pequeños agricultores dentro de su territorio. Si estas quemas se vuelven incontrolables y causan incendios forestales, la persona será sancionada por delito culposo con pena privativa de libertad de tres a seis meses.

Si como consecuencia de este delito se produce la muerte de una o más personas, se sancionará con pena privativa de libertad de trece a dieciséis años.

**Art. 247.- Según el capítulo cuarto los Delitos contra la flora y fauna silvestres.-**

La persona que cace, pesque, capture, recolecte, extraiga, tenga, transporte, trafique, se beneficie, permute o comercialice, especímenes o sus partes, sus elementos constitutivos, productos y derivados, de flora o fauna silvestre terrestre, marina o acuática, de especies amenazadas, en peligro de extinción y migratorias, listadas a nivel nacional por la Autoridad Ambiental Nacional así como instrumentos o tratados internacionales ratificados por el Estado, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

**8.5. Ordenanzas Provinciales. Provincia de Tungurahua: De manejo y conservación del ecosistema páramo**

**Art. 11 de la Constitución de la República del Ecuador, número 8, manifiesta que** "el contenido de los derechos se desarrolla de manera progresiva a través de las normas, la jurisprudencia y las políticas públicas".

**Art. 12 de la Constitución de la República del Ecuador, se expresa que** "el derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable 2, determinando que tal bien constituye un "patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencia para la vida"

**Art. 85 de la Constitución de la República del Ecuador**, regula los parámetros normativos para la formulación, ejecución, evaluación y control de las políticas públicas; parámetros que se cumplen en la expedición de la presente ordenanza.

**Art. 277**, exige que para la consecución del buen vivir se generen y ejecuten políticas públicas.

**Art. 395**, reconoce como principio ambiental la aplicación transversal y cumplimiento obligatorio de las políticas de gestión ambiental.

**Art. 411 Constitución de la República del Ecuador exige que:** el Estado garantice la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico, así como la regulación del equilibrio y la sustentabilidad de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.

## **9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.**

**¿El análisis de las condiciones del paisaje natural de la Laguna de Pisayambo ayudará a determinar la fragilidad del mismo?**

Luego de haber realizado una investigación en el páramo de los Llanganates, Laguna de Pisayambo, localizado en el cantón Santiago de Píllaro de la provincia de Tungurahua, se pudo comprobar que ciertas actividades tienen un efecto negativo en el paisaje natural de la zona. Se aplicaron diferentes parámetros establecidos en la metodología Bureau of Land Management (BLM 1980) para determinar las unidades de paisaje, la calidad visual, la metodología de Yeomans para determinar la Capacidad de Absorción Visual (CAV), y se evaluaron las diversas condiciones del

paisaje natural. Los resultados arrojados indican una pérdida de biodiversidad y una alteración morfológica de algunas zonas del lugar debido a las actividades humanas que impactan significativamente en el entorno paisajístico.

Al aplicar el método propuesto para determinar la calidad visual, fragilidad visual y los impactos visuales en el paisaje, se encontró que en las fotografías que están en las tablas 9, 10, 11, 12 y 13 presentan una calidad visual alta, una fragilidad visual media y un impacto visual moderado. Esto se debe a la realización de diversas actividades ajenas al lugar, por lo tanto, se recomienda llevar a cabo actividades de manejo y conservación de las unidades de paisaje para preservar el entorno. Por otro lado, la fotografía que está en la tabla 14 presenta una calidad visual alta, poco frágil y un impacto visual moderado debido a la fuerte presencia de actividades ajenas del lugar. Se sugiere realizar actividades de manejo, conservación y restauración de las unidades de paisaje para recuperar la belleza escénica, ya que actualmente el paisaje parece común y poco atractivo.

Para evaluar la Capacidad de Absorción Visual (CAV) y establecer objetivos de calidad paisajística y restricción en el paisaje, se analizaron las fotografías 9, 10, 11, 12, 13 y 14. Los resultados indican que el CAV es moderado, lo que significa que el paisaje tiene cierta capacidad para adaptarse a elementos externos. En consecuencia, se propone llevar a cabo actividades de conservación en las áreas, como la siembra de especies vegetales endémicas, campañas ambientales sobre la conservación paisajística, control de la expansión de las ganaderías y la implementación de políticas ambientales que regulen y sancionen los impactos que afecten el paisaje.

## **10. METODOLOGÍA**

Analizar el estado actual del paisaje y la capacidad de absorción visual del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo desde una perspectiva ambiental.

Utilizando estos métodos, se logró establecer los límites del área de estudio y determinar las características paisajísticas de la zona, incluyendo la topografía, el color, la singularidad, la forma y las actividades humanas presentes, la creación de una estrategia para preservar los rasgos y valores paisajísticos de la zona.

### **10.1. Investigación bibliográfica**

Se llevó a cabo una investigación para recopilar información científica relevante a través de fuentes confiables, incluyendo artículos científicos y repositorios universitarios, que presentaron estudios previos sobre los métodos establecidos para valorar el paisaje natural, enfocándose principalmente en la percepción y valoración personal. Esto sirvió como guía para recopilar datos sobre las características e importancia del paisaje natural. Como resultado, se implementó un nuevo método que utiliza un sistema de valoración basado en una expresión numérica para describir los elementos que componen el paisaje, lo que facilita su procesamiento. Este método permitirá cuantificar las pérdidas o ganancias de paisajes valiosos, identificar a los agentes destructivos y establecer medidas mitigantes adecuadas.

### **10.2. Método inductivo**

El razonamiento inductivo se basa en la observación de hechos particulares y la obtención de axiomas a partir de ellos. El proceso inductivo se divide en tres etapas:

- 1) En la primera etapa, se observa el fenómeno que se quiere estudiar. Esta etapa es común a prácticamente todos los métodos de la ciencia y consiste en obtener información del mundo real mediante el uso de los sentidos y de instrumentos de medición.
- 2) En la segunda etapa, se establecen patrones y se comparan datos para encontrar correlaciones comunes. Esta etapa quiere decir que, a partir de la comparación y cotejo de datos, se busca alguna correlación que resulte reveladora o que sea lo suficiente común como para suponerlo general.
- 3) En la tercera etapa se construye una teoría general que pueda explicar los fenómenos observados. Este método es ampliamente utilizado en la ciencia y busca obtener conclusiones generales a partir de datos concretos obtenidos de la realidad a través de los sentidos y la medición.

### **10.3.Método descriptivo**

El método descriptivo implica detallar y definir los hallazgos obtenidos a través de cada objetivo establecido, como lo son las unidades de paisaje la calidad de absorción visual, utilizando fotografías como herramienta para asignar una valoración a cada uno de los paisajes, considerando factores como la cobertura vegetal, la textura y el tipo de clima.

### **10.4.Método Cartográfico**

El método cartográfico se centra en la elaboración de mapas para describir el uso actual del suelo, la cobertura vegetal, la temperatura y la pendiente en el área de estudio. Para lograr esto, se utilizaron Shape's previamente definidos por el Sistema Nacional de Información (SIN), lo que permitió obtener información más precisa y concisa. A partir de

esto, se realizó un análisis detallado del mapa para resaltar las características particulares del área estudiada.

### 10.5. Metodología para la determinación de las unidades de paisaje

El método indirecto de Bureau of Land Management (BML1980) es parte de uno de los tres métodos desarrollados en los Estados Unidos para la evaluación visual de los paisajes. “Este método en particular, realiza una evaluación de la calidad visual del paisaje, basado en un inventario de parámetros que consideran la forma del terreno, vegetación, agua, color, escenario adyacente, escasez y modificaciones culturales” (Daniel & Ángel, 2022)

Con el método BLM se realizó la evaluación y caracterización visual de las unidades de paisaje obtenidas mediante el levantamiento fotográfico donde se valoraron los distintos aspectos como: morfología del terreno, vegetación, agua, color, contexto escénico, rareza y las actuaciones antropogénicas.

**Tabla 5**

*Calidad visual aplicadas a las unidades de paisajes*

Componente	Características	Valoración	
		Cualitativa	Cuantitativa
Morfología del terreno	Relieve muy montañoso, marcado, prominente.	5	Alta
	Relieve muy montañoso, pero no muy marcado ni prominente.	3	Media
	Relieve llano o con colinas suaves, fondos de valle, etc.	1	Baja
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación.	5	Alta
	Alguna variedad de vegetación.	3	Media

	Poco o ninguna variedad de vegetación.	1	Baja
Agua	Factor dominante, apariencia limpia y clara.	5	Alta
	No dominante en el paisaje.	3	Media
	Ausente o inapreciable.	1	Baja
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes del suelo entresuelo, vegetación, rocas, agua y nieves.	5	Alta
	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	3	Media
	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.	1	Baja
	Contexto escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	5
El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.		3	Media
El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.		1	Baja
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región. Posibilidad de contemplar fauna y	5	Alta



	vegetación excepcional.			
	Característico, aunque similar a otros en la región.	3		Media
	Bastante común en la región.	1		Baja
Actuaciones humanas	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	5		Alta
	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas o por modificaciones intensas o extensas.	3		Media
	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.	1		Baja

**Fuente:** (Moyano Estrada & Priego González de Canales, 2009)

Para obtener la valoración de cada unidad del paisaje se procedió a realizar un puntuación cualitativa y cuantitativa y luego se realizó la suma total de cada uno de los componentes mencionados y en base al valor total de los mismos se le dio una ponderación: clase A, B y C.

### **Tabla 6**

#### *Clases utilizadas para evaluar la calidad visual*

Clase de Evaluación Visual	
CLASE A	El paisaje es de calidad ALTA, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (19 o más puntos).

CLASE B	El paisaje es de calidad MEDIA, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región estudiada y no excepcional (de 12 a 18 puntos).
CLASE C	El paisaje es de calidad BAJA, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura (11 puntos o menos puntos).

*Fuente:* (Moyano Estrada & Priego González de Canales, 2009)

### 10.6. Metodología para determinar la Capacidad de Absorción Visual (CAV)

Para determinar la fragilidad o la capacidad de absorción visual del paisaje, se desarrolló en base a la Metodología Yeomans (1986) la cual consiste en signar puntajes listado en la Tabla 9 de Capacidad de Absorción Visual – Criterios de Evaluación y Puntuación, los cuales se consideran determinantes de estas propiedades. Luego se ingresaron los puntajes a la siguiente función que determino la Capacidad de Absorción Visual del paisaje (CAV):

$$CAV: S * (E + R + D + C + CV + FA)$$

S = Pendiente, se considera lo más importante; por eso es un factor multiplicativo.

E = Erosionabilidad: los paisajes fácilmente erosionables absorben peor cualquier modificación.

R = Capacidad de regeneración: a mayor capacidad de regeneración, una mayor absorción visual.

D = Diversidad de vegetación: a mayor diversidad (estratos), una mayor absorción visual.

CV = Contraste vegetación/suelo: a mayor contraste, una mayor absorción visual.

C = Contraste roca/suelo: a mayor contraste, una mayor absorción visual.

A = Antropización: paisajes antropizados, en principio, absorben mejor cualquier modificación.

Se debe considerar que la fragilidad extrínseca del paisaje depende inversamente de la Capacidad de Absorción Visual, es decir a mayor CAV menor fragilidad. La CAV se clasifica en:

**Tabla 7**

*Rangos de la calidad de absorción visual y su sensibilidad*

Clase de Evaluación Visual	
CLASE I	El paisaje es MUY FRÁGIL, en áreas de elevada pendiente y difícilmente regenerables. (CAV de 6 a 18). Es decir, existen muchas dificultades para volver al estado inicial.
CLASE II	El paisaje es de FRAGILIDAD MEDIA, áreas con capacidad de regeneración potencial media (CAV de 19 a 36).
CLASE III	El paisaje es POCO FRÁGIL, áreas con perfiles con gran capacidad de regeneración (CAV de 37 a 54).

**Fuente:** (Moyano Estrada & Priego González de Canales, 2009)

Por lo tanto, mediante la asignación de valores a las zonas evaluadas se procede a su respectiva clasificación de acuerdo con el valor calculado de la suma de los distintos factores y multiplicado por la pendiente.

**Tabla 8**

*Absorción visual del paisaje: criterios de ordenación y puntuación.*

Factor	Características	Valor	Puntuación
Pendientes (S)	Inclinado (pendiente > 55%)	Bajo	1
	Inclinado suave (25% - 55% de pendiente)	Moderado	2
	Poco inclinado (0 - 25% de pendiente)	Alto	3
Erosionabilidad (E)	Restricciones derivadas de riesgos altos de erosión e Inestabilidad. Pobre regeneración potencial.	Bajo	1
	Restricciones moderadas debido a ciertos riesgos de	Moderado	

	erosión e Inestabilidad y regeneración potencial.		2
	Poca restricción de erosión e inestabilidad y buena regeneración	Alto	3
Regeneración de la vegetación (R)	Potencial de regeneración bajo.	Bajo	1
	Potencial de regeneración moderado.	Moderado	2
	Potencial de regeneración alto.	Alto	3
Diversidad de vegetación (D).	Eriales, prados y matorrales	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones.	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques).	Alto	3
Contraste (CV) suelo/vegetación	Poca variación cromática /continuidad visual.	Bajo	1
	Alguna variedad cromática.	Moderado	2
	Alguna variedad cromática/ discontinuidad visual.	Alto	3
Contraste (C) roca/suelo.	Contraste bajo/continuidad visual.	Bajo	1
	Contraste moderado.	Moderado	2
	Contraste alto/discontinuidad visual.	Alto	3
Antropización (A).	Casi imperceptible.	Bajo	1
	Presencia moderada.	Moderado	2
	Fuerte presencia antrópica.	Alto	3

**Fuente:** (Moyano Estrada & Priego González de Canales, 2009)

### **10.7. Metodología para realizar una propuesta de conservación del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo.**

La propuesta de conservación de los atributos paisajísticos del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo se basó en los resultados obtenidos de las unidades del paisaje de la zona, identificadas a través del levantamiento fotográfico para detectar los impactos y alteraciones que afectan al paisaje natural. Para abordar estos problemas, se implementó una

propuesta de conservación que tiene como objetivo reducir y mitigar los impactos en el paisaje.

La metodología bibliográfica – documental está encaminada a solventar situaciones o problemas para poder obtener conocimientos mediante la distinta recopilación de análisis e interpretación de información (Q., 1993), las mismas que son obtenidas exclusivamente de diferentes fuentes documentales que ayuden a la recopilación de la información. Para la aplicación de la propuesta se consideró distintas estrategias de respaldo como la revisión de múltiples bibliografías, sitios webs, documentos, artículos científicos, entre otros los mismo que nos ayudan para la elaboración de la propuesta de conservación de los atributos paisajísticos del páramo.

## **10.8. Materiales y Equipo de campo**

### **10.8.1. Materiales**

- Guías de Campo
- Botas de Caucho
- Machetes

### **10.8.2. Equipos**

- Cámara fotográfica digital
- Computadora
- GPS
- Drone

## **10.9. Técnicas e instrumentos de investigación**

### **11.9.1 Observación Directa**

Mediante la observación directa al lugar de estudio, se recopiló información y se destacaron las características y acontecimientos que suceden en el sitio, con el fin de familiarizarse con el lugar. Esta técnica se complementó con la toma de fotografías y salidas de campo.

La observación permitió identificar los componentes que caracterizan el lugar y realizar un proceso de monitoreo para identificar cada uno de los paisajes y describirlos, para posteriormente valorarlo en función de la caracterización de los elementos que los componen, con el objetivo de conocer la realidad de este recurso natural.

### **11.9.2 Salida de campo**

Mediante la realización de una salida de campo se logró obtener una visión más amplia y detallada del área en cuestión, así como la posibilidad de georreferencia y tomar fotografías.

Se contó con la guía de una persona experta para identificar los lugares de interés, incluyendo aquellos que han sido intervenidos por la actividad humana y los que presentan características visuales atractivas.

## **10.10. Instrumentos**

### **11.10.1 Cámara Fotográfica**

Este instrumento fue de gran ayuda para realizar un registro fotográfico, para posteriormente poder darles una valoración en función del método propuesto.

### **11.10.2 Computadora**

El computador es una herramienta muy esencial ya que sirvió para elaborar una base de datos además del manejo de la información y la elaboración del proyecto.

### **11.10.3 GPS**

El GPS sirvió para tomar coordenadas, las cuales nos ayudaron a delimitar el área de estudio.

### **11.10.4 Drone**

Este artefacto nos ayudó a tener mejor visibilidad sobre el área de investigación, con fotografías completas de la Laguna de Pisayambo y sus alrededores.

## **10.11. Software**

### **10.11.1. Excel**

Este programa se utilizó para procesar datos numéricos en este caso para los datos extraídos por GPS (coordenadas) y los datos extraídos de las encuestas (alfa de Cronbach), de tal forma que permita contabilizar las preferencias de cada persona encuestada.

### **10.11.2. Microsoft Word**

Este programa se utilizó para manejar toda la información textual, ya que cuenta con varias herramientas que facilitaron la redacción de los textos de la investigación.

### **10.11.3. QGIS**

Se utilizó el programa de QGIS para la elaboración de los mapas de ubicación política, geográfica, cobertura vegetal y temperatura, además permitió el ingreso de coordenadas del área de estudio.

#### **10.11.4. Shape's**

Para describir de mejor manera las condiciones presentes dentro de la zona de estudio se realizará un mapa mediante fotointerpretación que admitirá:

- Se debe identificar y evaluar diversas condiciones en el sector a estudiar, como las condiciones bioclimáticas, geográficas, cobertura vegetal y tipo de suelo, teniendo en cuenta las coordenadas UTM de la zona.
- Se debe analizar el porcentaje de vegetación existente en el área de estudio, así como el avance de la frontera agrícola, la introducción de especies no nativas de la zona debido a la actividad ganadera, la presencia de cuerpos de agua y asentamientos humanos.
- Elaborar una delimitación de los puntos específicos de la muestra para ser investigados, indicando las coordenadas correspondientes a cada uno de ellos.

### **11. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

#### **11.1. Determinación de la situación actual del paisaje del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo.**

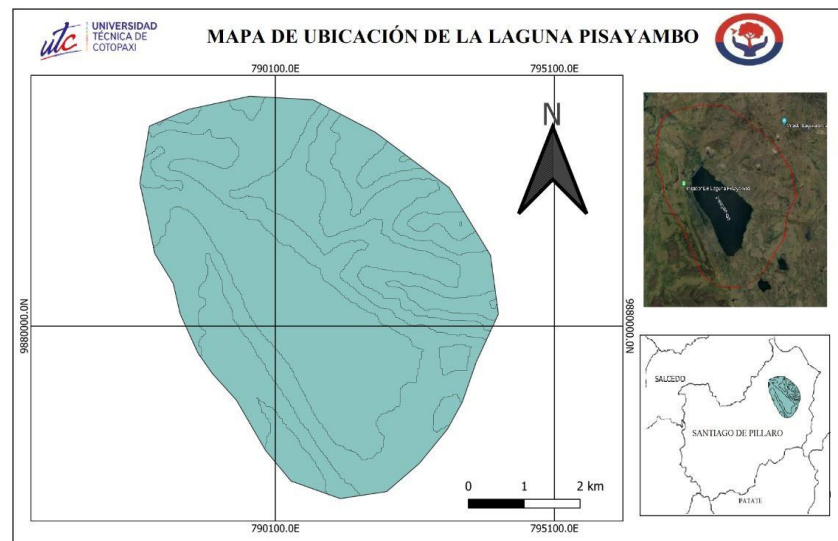
##### **11.1.1. Área de estudio**

El área de la investigación se encuentra ubicada en la provincia de Tungurahua, Cantón Santiago de Píllaro, Parroquia San José de Poaló, localizada aproximadamente a una hora y cuarenta y cinco minutos del Cantón Santiago de Píllaro a 3.576 m.s.n.m se encuentra delimitada al norte con los páramos de la provincia de Cotopaxi y al sur con el páramo de Angascocha al este con la Parroquia San José de Poaló y al oriente con la Provincia de Napo.



El Páramo tiene un clima muy frío, sus vientos son fuertes debido a la altura en el que se encuentra.

**Figura 1 Ubicación Política de la zona de estudio.**



**Nota:** Se delimito la zona usando cartografía y GPS, luego se crearon mapas con datos de pendientes, vegetación, clima, entre otros, usando QGIS y Google Earth Pro.  
**Fuente:** Sistema Nacional de Información (SIN); QGIS **Elaborado por:** Garzón Ricardo.

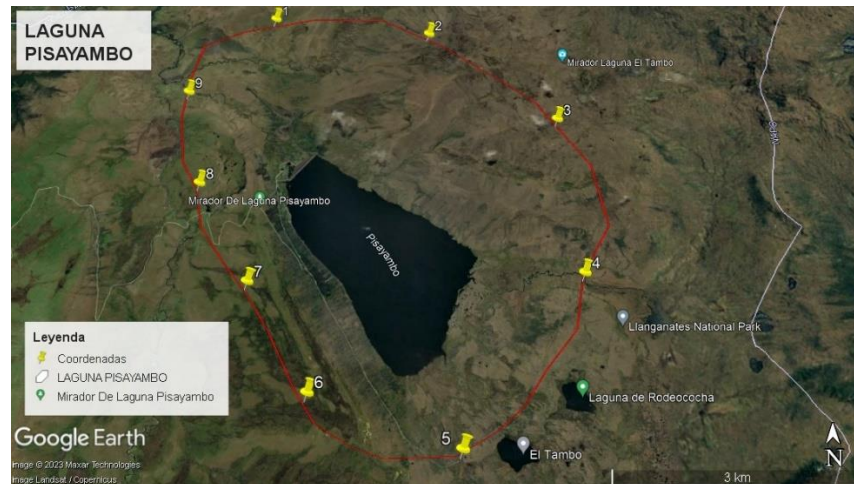
### 11.1.2. Ubicación Geográfica

Para la delimitación de la zona de estudio se realizó el método cartográfico, la visita in-situ para la toma de coordenadas con un GPS (ANEXO N° 12), luego estas coordenadas fueron ingresadas en el programa Google Heart Pro para realizar la digitalización y cartografía correspondiente.

Se realizo mapas cartográficos de la zona de estudio como pendientes, cobertura vegetal, clima, temperatura, suelos y texturas, por medio del programa QGIS mediante shapes los que nos facilita el Sistema Nacional de Información geográfica (SIN).

La imagen satelital del área de estudio se observó e identificó las diferentes unidades paisajísticas para realizar tomas geográficas digitales en cada uno de los puntos estratégicos.

**Figura 2** Ubicación de las unidades paisajísticas.



**Nota:** Identificación de unidades paisajísticas desde imágenes satelitales para capturar tomas geográficas en puntos estratégicos. **Fuente:** Google Earth Pro **Elaborado por:** Garzón Ricardo

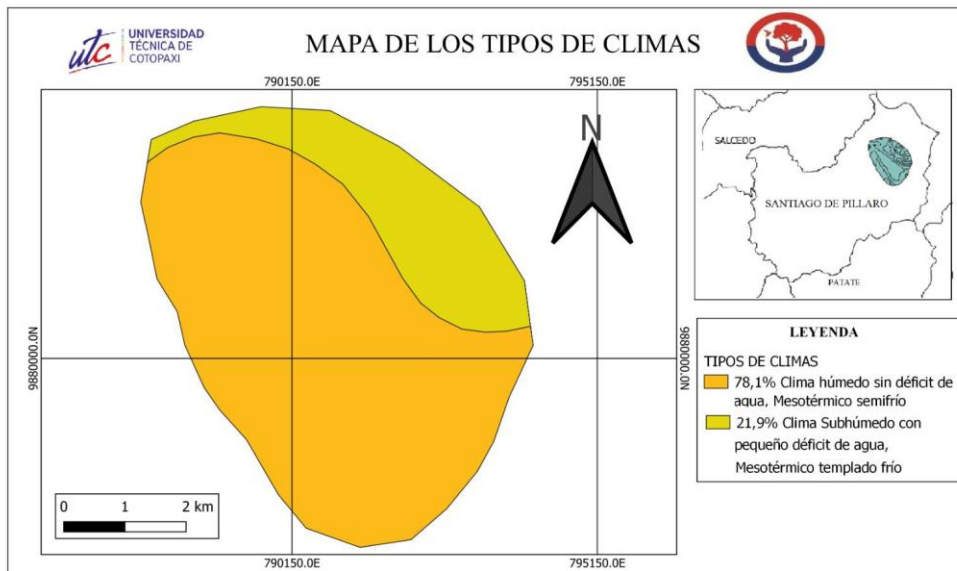
## 11.2. Descripción de las condiciones actuales de la zona en base a la observación directa, salida de campo y elaboración de mapas cartográficos.

### 11.2.1. Clima

El régimen climático del páramo de Llanganates exactamente en la Laguna de Pisayambo es de Ecuatorial de alta Montaña con el 35,6% y Mesotérmico semifrío con un 78,1% con clima húmedo sin déficit de agua ya que estamos a una altura de 3.576 m.s.n.m esto hace que existan brisas y precipitación que son capturadas por los pajonales para luego ser incorporadas al suelo en forma de gotas, lo que abastece a los humedales existentes en el lugar.

El clima de los páramos ecuatorianos es en general frío y húmedo, con cambios diarios extremos de temperatura, por ejemplo, a 3.900m de altitud esta varia desde 30 °C hasta temperaturas bajo 0 °C (LeónYanez, 1993)

**Figura 3 Clima del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo.**



**Nota:** Clima ecuatorial de alta montaña (35.6%) y mesotérmico semifrío (78.1%), humedo sin déficit de agua debido a su altitud de 3,576 m.s.n.m. **Fuente:** Sistema Nacional de Información (SIN); QGIS **Elaborado por:** Garzón Ricardo.

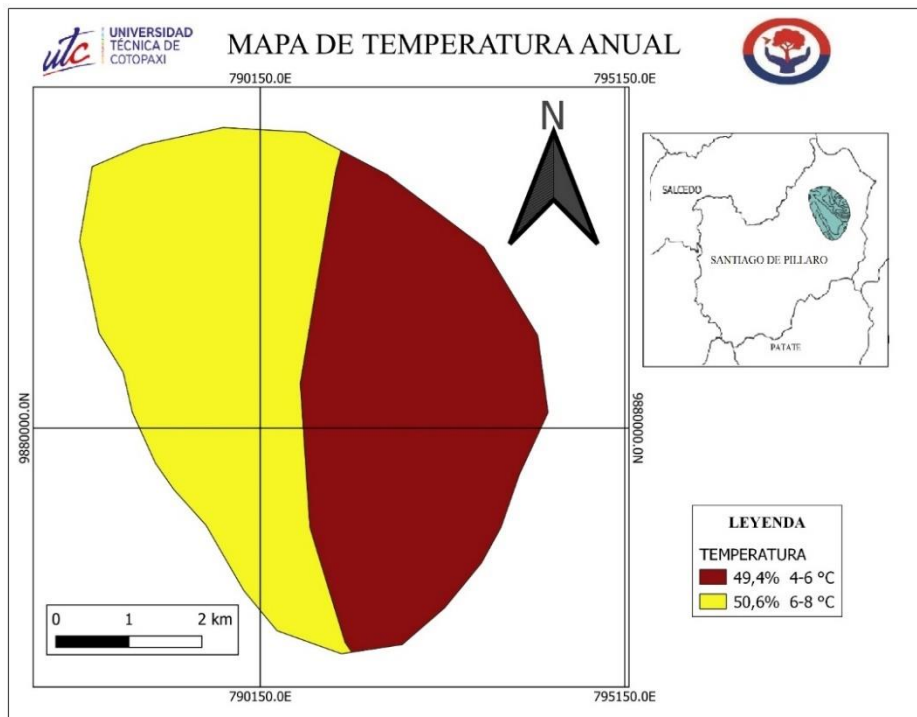
### 11.2.2. Temperatura

La temperatura ambiente presenta dos variaciones significativas durante el transcurso del año, registrándose como temperatura mínima 4 °C y una temperatura máxima de 8 °C, la temperatura ambiente esta influenciada por los vientos húmedos fríos provenientes de la zona norte y occidental.

Los subpáramos se ubican entre 3.000 a 3.600 msnm en l cordillera Central yentre 3.200 a 3.900 msnm en la cordillera Occidental, con un rango de temperaturas de entre 6 y

12% °C. Los páramos, en cambio, representan la zona sobre los 3.600 o 3.900 msnm, respectivamente, hasta los 4,700 msnm, con temperaturas entre 3 y 6 °C (Camacho, 2013)

**Figura 4 Temperatura del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo.**



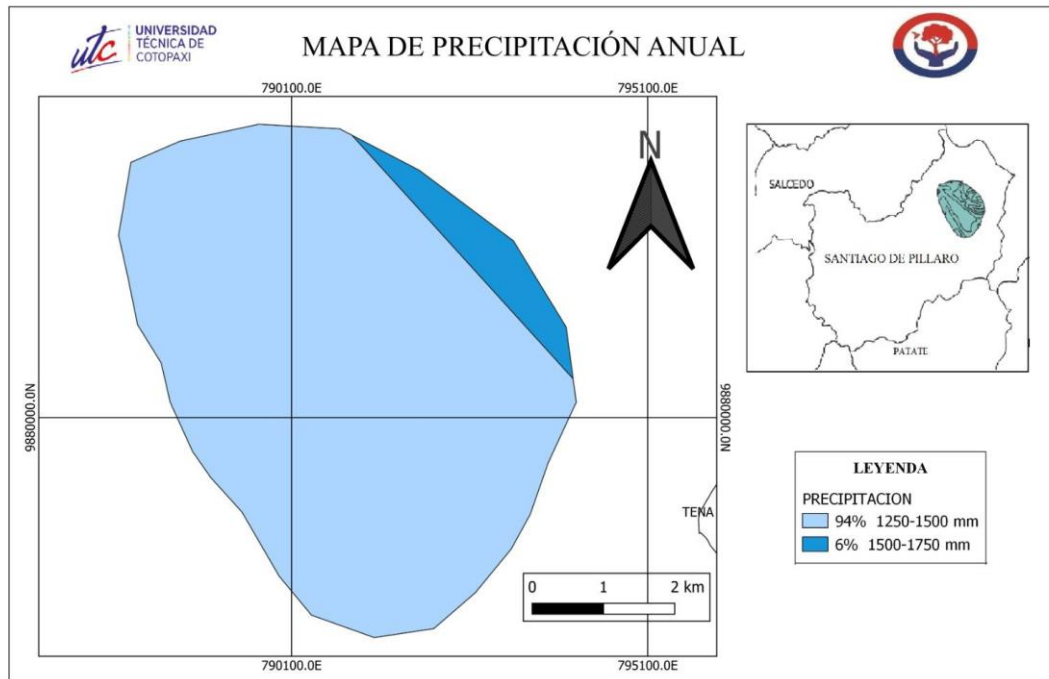
**Nota:** La temperatura varía de 4°C a 8°C durante el año debido a vientos fríos del Norte al Oeste. **Fuente:** Sistema Nacional de Información (SIN); QGIS **Elaborado por:** Garzón Ricardo.

### 11.2.3. Precipitación

En el área de estudio denominado páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo, la precipitación anual en la zona del páramo varía entre 1250 a 1750 mm. Los mismos que están establecidos en la figura 5.

La mayoría de los páramos ecuatorianos son húmedos. Sobre ellos caen entre 500 y 2.00 mm de precipitación anual lo cual genera impactos sobre el crecimiento de la vegetación natural y pasturas (Camacho, 2013)

**Figura 5 Precipitación en el páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo.**

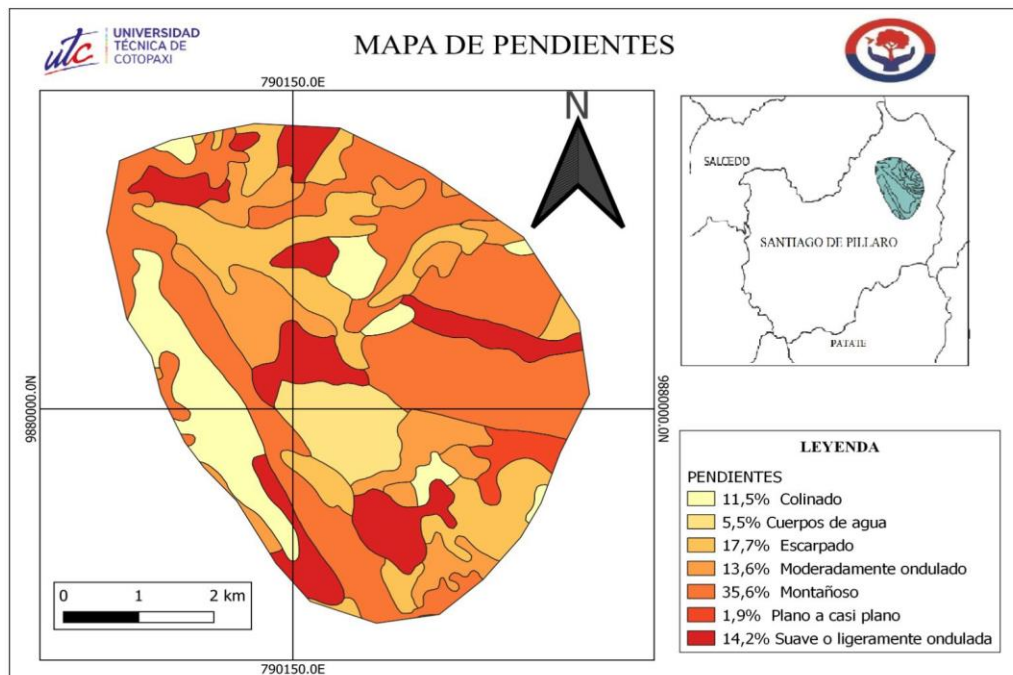


**Nota:** Lluvia anual caria entre 1250 y 1750 mm. **Fuente:** Sistema Nacional de Información (SIN); QGIS. **Elaborado por:** Garzón Ricardo

#### 11.2.4. Pendiente

En la pendiente del área de estudio se obtiene como porcentaje mayor y que sobre sale es el 35,6% Montañoso, mientras que de porcentaje menor es de 1,9% Plano a casi plano, y estando en un rango de porcentajes medios de 14,2% Suave o ligeramente ondulada.

**Figura 6** Pendiente del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo.



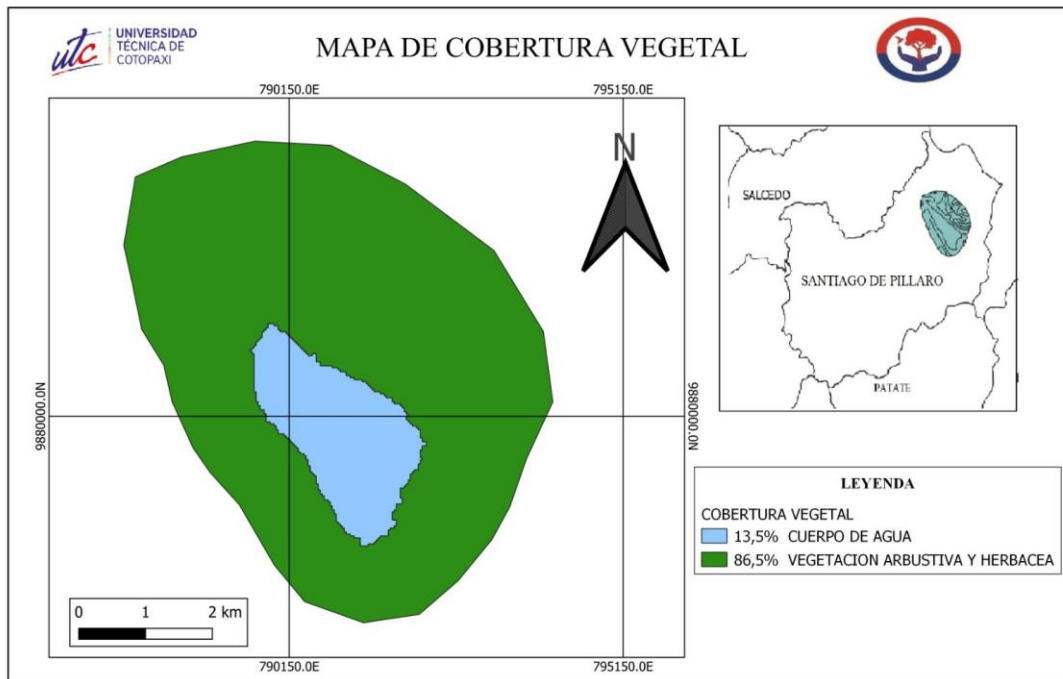
**Nota:** Pendiente de 35.6% montañoso, 1.9% plano y 14.2% suave. **Fuente:** Sistema Nacional de Información (SIN); QGIS **Elaborado por:** Garzón Ricardo.

### 11.2.5. Cobertura Vegetal

En la zona de estudio podemos determinar dos diferentes coberturas vegetales como por ejemplo que en el páramo la vegetación arbustiva y herbácea cubre el 86,5%, mientras que el restantes el cual es cuerpo de agua cubre el 13,5%.

La vegetación del páramo es capaz de prevenir inundaciones cuando el agua es abundante y sequías cuando escasea, así como de disminuir el impacto erosivo del suelo. Se creen que en los páramos existen más de 4.000 especies de plantas, con un 60% de endemismo. La flora que encontramos ha evolucionado a las condiciones extremas presentes en el ecosistema. (Portillo, 4 febrero 2020)

**Figura 7** Cobertura vegetal del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo.



**Nota:** Cobertura Vegetal de 86.5% arbustiva y herbácea, 13.5% de agua. **Fuente:** Sistema Nacional de Información (SIN); QGIS **Elaborado por:** Garzón Ricardo

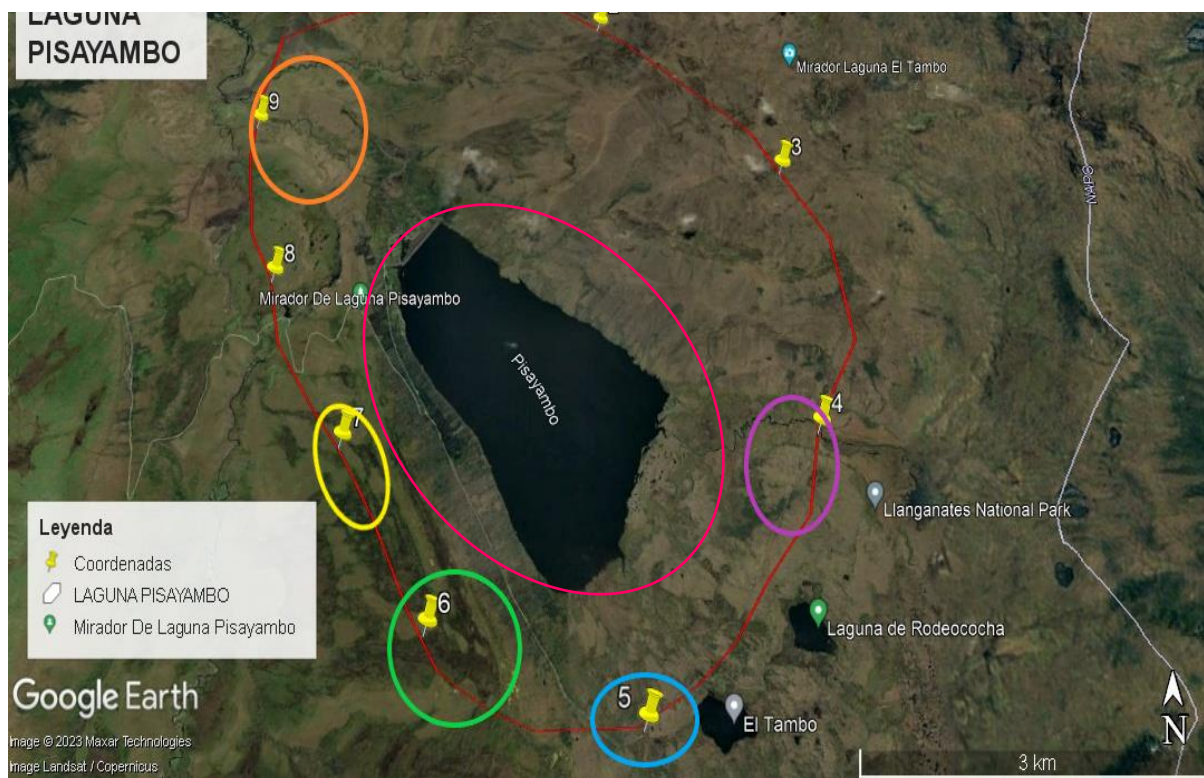
### 11.2.6. Unidades del paisaje del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo.

Para la realización del diagnóstico en las que se encontraban las unidades de paisaje actualmente se procedió a la identificación mediante el levantamiento satelital de la delimitación del área de estudio, las mismas que nos ayudó a la identificación de 6 unidades del paisaje existentes en el área de estudio (zona de humedales, zona arbustiva, zona de bosque, zona baja, zona ganadera y zona de la Laguna). Para así proceder al análisis de estudio de las mismas siguiendo la metodología planteada para poder analizar a cada unidad del paisaje natural del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo. (Figura 8)





**Figura 8** Identificación de las unidades del paisaje.



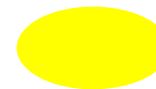
**UP6=ZL= ZONA LAGUNA**



**UP5=ZG= ZONA GANADERA**



**UP1=ZH= ZONA HUMEDALES**



**UP2=ZA= ZONA ARBUSTIVA**




**UP3=ZBO= ZONA BOSQUE**



**UP4=ZB= ZONA BAJA**

**Nota:** Identificación de unidades de paisaje, levantamiento satelital para delimitación, 6 unidades (humedales, arbustos, bosque, zona baja, ganadera y Laguna) **Elaborado por:** Garzón Ricardo.

**Tabla 9 Zona de Humedales**

<b>Características Visuales</b>	
	
<b>Color</b>	Predomina el color verde con manchas amarillentas y el color café por sus pajonales antiguos.
<b>Forma</b>	Forma alargada con una superficie plana.
<b>Línea</b>	Borde indefinido
<b>Textura</b>	Franco, Franco-Limoso.
<b>Dimensión y Escala</b>	Percepción del espacio panorámico con ciertas limitantes por encontrarse en un paisaje montañoso.
<b>Configuración Espacial</b>	La configuración espacial integra un paisaje de fondo montañoso.

**Nota:** Caracterización de los componentes del paisaje. **Elaborado por:** Garzón Ricardo.

Conforme a la tabla 9 que corresponde la zona de humedales con características en las que predomina el color verde con manchas amarillentas y el color café por sus pajonales



antiguos, su forma es alargada con una superficie plana con borde indefinido, su textura franco y franco-limoso en su mayoría al azar por la distribución de los elementos del paisaje.

**Tabla 10 Zona Arbustiva.**

---

**Características Visuales**

---




<b>Color</b>	Predomina el color amarillento por la espesura de sus pajonales, consta de un verde opaco debido a su variedad de arbustos que se contemplan.
<b>Forma</b>	Colinas medias.
<b>Línea</b>	Bordes indefinidos.
<b>Textura</b>	Franco, Franco-Limoso.
<b>Dimensión y Escala</b>	Percepción del espacio panorámico con ciertas limitantes por encontrarse en un paisaje montañoso.
<b>Configuración Espacial</b>	Configuración espacial con un paisaje natural con una inclinación hacia la montaña,

**Nota:** Caracterización de los componentes del paisaje. **Elaborado por:** Garzón Ricardo.

Conforme a la tabla 10 que corresponde a la zona arbustiva con características en las que predomina el color amarillento por la espesura de sus pajonales, consta de un verde opaco debido a su variedad de arbustos que se contemplan, tiene una forma de colinas medias con bordes indefinidos, su textura es franco y franco-limoso en su mayoría al azar por la distribución de sus elementos del paisaje,

**Tabla 11 Zona de Bosque.**

<b>Características Visuales</b>	
	
<b>Color</b>	Predomina el verde oscuro por los arboles con un poco de amarillento por poca presencia de pajonales.
<b>Forma</b>	Superficie inclinada
<b>Línea</b>	Borde indefinido
<b>Textura</b>	Franco, Franco-Limoso.
<b>Dimensión y Escala</b>	Percepción del espacio panorámico con ciertas limitantes por encontrarse en un paisaje montañoso.
<b>Configuración Espacial</b>	La configuración espacial integra un paisaje de fondo montañoso.

**Nota:** Caracterización de los componentes del paisaje. **Elaborado por:** Garzón Ricardo.

Conforme a la tabla 11 que corresponde a la zona de bosque que tiene características en las que predomina el verde oscuro por los árboles con un poco de amarillento por poca presencia de pajonales, tiene una superficie inclinada con borde indefinido, su textura es franco y franco-limoso en su mayoría al azar por la distribución de sus elementos del paisaje.


**Tabla 12 Zona Baja**

<b>Características Visuales</b>	
	
<b>Color</b>	Predomina el color verde con tonalidades marrones en la planicie.
<b>Forma</b>	Alargada poco inclinada
<b>Línea</b>	Bordes definidos, se observa la depresión de las montañas.
<b>Textura</b>	Franco. Franco-Limoso.
<b>Dimensión y Escala</b>	Percepción del espacio panorámico con ciertas limitantes por encontrarse en un paisaje montañoso.
<b>Configuración Espacial</b>	La configuración espacial integra un paisaje de fondo montañoso.
<b>Nota:</b> Caracterización de los componentes del paisaje. <b>Elaborado por:</b> Garzón Ricardo.	



Conforme a la tabla 12 que corresponde a la zona baja que tiene características en las que predomina el color verde con tonalidades marrones en la planicie, tiene una forma alargada poco inclinada con bordes definidos en los que se observa la depresión de las montañas, tiene una textura franco y franco-limoso en su mayoría al azar por la distribución de sus elementos del paisaje.

**Tabla 13 Zona Ganadera**

<b>Características Visuales</b>	
	
<b>Color</b>	Predomina el color verde claro, verde oscuro y el marrón por sus pajonales.
<b>Forma</b>	Superficie inclinada y alargada.
<b>Línea</b>	Borde determinado.
<b>Textura</b>	Franco, Franco-Limoso.
<b>Dimensión y Escala</b>	Percepción del espacio panorámico con ciertas limitaciones por encontrarse en un paisaje montañoso.

---

**Configuración Espacial**

Percepción del espacio panorámico con ciertas limitaciones por encontrarse en un paisaje montañoso.

---

**Nota:** Caracterización de los componentes del paisaje. **Elaborado por:** Garzón Ricardo.

Conforme a la tabla 13 que corresponde a la zona ganadera la cual posee características visuales como el color verde claro el verde oscuro y el marrón por sus pajonales, posee una superficie inclinada y alargada con bordes determinados, tiene una textura franco y franco-limosa, su configuración espacial es panorámico con ciertas limitantes por encontrarse en un paisaje montañoso.

*Tabla 14 Zona de la Laguna.*

---

**Características Visuales**


---




---

**Color**

Predomina el color verde que se puede presenciar al contorno de la laguna, mientras que en la parte interna que es la laguna tiene un color azul intenso.

---

<b>Forma</b>	La laguna tiene una sola forma media ovalada sin separaciones en ella.
<b>Línea</b>	Bordes definidos.
<b>Textura</b>	Franco, Franco-Limoso.
<b>Dimensión</b>	Camino de acceso a la Laguna.
<b>Escala</b>	
<b>Configuración espacial</b>	Configuración espacial con un paisaje natural con un fondo montañoso.

**Nota:** Caracterización de los componentes del paisaje. **Elaborado por:** Garzón Ricardo.

En la tabla 14, se puede observar que es una zona de la laguna en donde predomina el color verde que se puede presenciar al contorno de la misma, mientras que en la parte interna que es la laguna tiene un color azul intenso, la misma que tiene una forma media ovalada sin separaciones en ella, si textura franco y franco-limosa debido a la zona montañosa y su configuración espacial siendo un paisaje natural con un fondo montañoso.

### **11.3. Capacidad de absorción visual de las unidades mediante el método BLM que forman parte de los componentes del paisaje del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo.**

Para la evaluación de la calidad visual (CV) del paisaje del páramo, como se muestra en la Tabla 16, se empleó un criterio basado en el grado de naturalidad de la cobertura vegetal, herbácea y arbustiva presentes en el paisaje de la zona de estudio, del mismo modo, la Tabla 16 muestra la calidad de absorción visual (CAV) de cada una de las unidades de paisaje. En función de lo planteado se utilizó el método Bureau of Land Management (BLM) que permite evaluar las variables mediante puntajes paisajísticos a



ravés de la calidad escénica mostrados en la Tabla 4 y 5 de calidad visual y la Tabla 6 y 7 que corresponde a la calidad de absorción visual.

*Tabla 15 Calidad visual aplicada a unidades de paisaje y vegetación en la zona de estudio según el método BLM.*

<b>CALIDAD VISUAL APLICADAS A UNIDADES DE PAISAJE Y DEFINIDAS SEGÚN LA FISIOGRAFÍA Y VEGETACIÓN EN LA ZONA</b>						
	<b>Foto 1 ZONA HUMEDALES</b>	<b>Foto 2 ZONA ARBUSTIVA</b>	<b>Foto 3 ZONA BOSQUE</b>	<b>Foto 4 ZONA BAJA</b>	<b>Foto 5 ZONA GANADERA</b>	<b>Foto 6 ZONA LAGUNA</b>
<b>Morfología del terreno</b>	1	3	3	3	5	5
<b>Vegetación</b>	3	5	5	3	3	3
<b>Agua</b>	5	1	3	3	1	5
<b>Color</b>	3	3	5	3	3	5
<b>Contexto Escénico</b>	3	5	5	3	3	5
<b>Rareza</b>	3	3	3	3	3	5
<b>Acciones Humanas</b>	5	5	3	5	3	1
<b>Total:</b>	23	25	27	23	21	29
<b>Valor Nominal</b>	CLASE A	CLASE A	CLASE A	CLASE A	CLASE A	CLASE A

Elaborado por: Garzón Ricardo.

*Tabla 16 Calidad visual aplicadas a las unidades de paisaje.*

<b>Valoración</b>	
<b>Cualitativa</b>	<b>Cuantitativa</b>
<b>Alta</b>	<b>5</b>
<b>Media</b>	<b>3</b>
<b>Baja</b>	<b>1</b>

*Tabla 17 Clases utilizadas para evaluar la calidad visual.*

<b>Clase de Evaluación Visual</b>	
<b>CLASE A</b>	El paisaje es de calidad ALTA, (19 o más puntos)
<b>CLASE B</b>	El paisaje es de calidad MEDIA, (de 12 a 18 puntos)
<b>CLASE C</b>	El paisaje es de calidad BAJA, (11 o menos puntos)

**FOTO 1.-** El paisaje es de calidad ALTA, áreas con rasgos singulares y sobresalientes con un puntaje de 23 puntos estando en el rango de 19 o más puntos, según el método BLM.

**FOTO 2.-** El paisaje es de calidad ALTA, áreas con rasgos singulares y sobresalientes con un puntaje de 25 puntos estando en el rango de 19 o más puntos, según el método BLM.

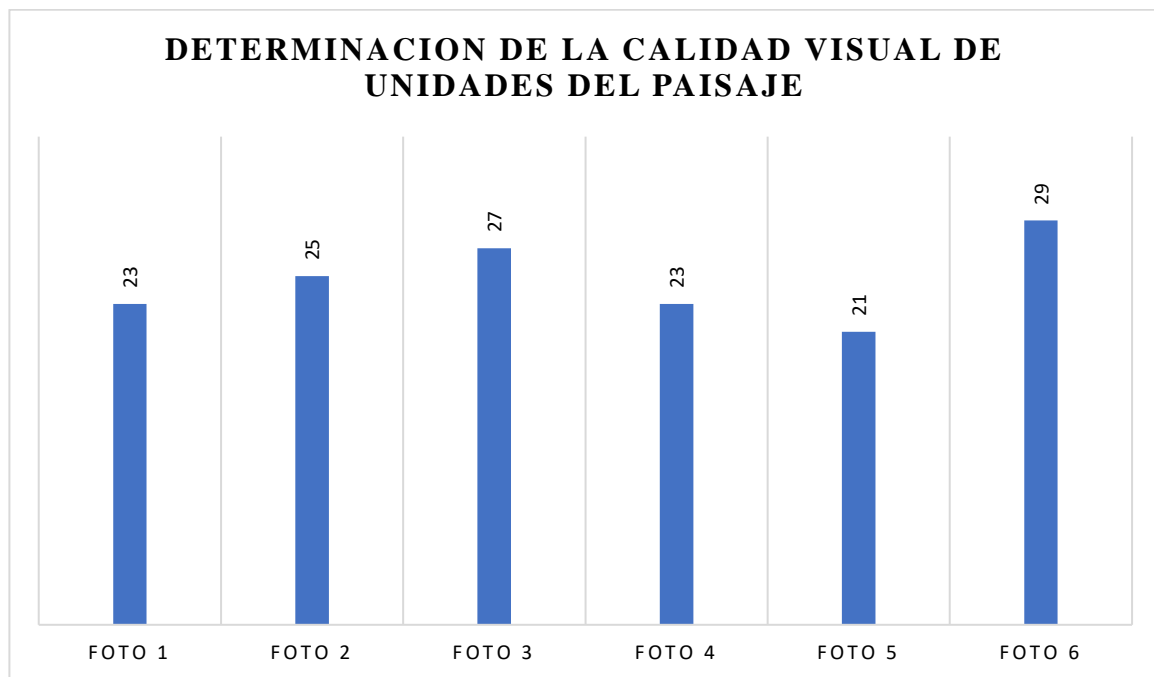
**FOTO 3.-** El paisaje es de calidad ALTA, áreas con rasgos singulares y sobresalientes con un puntaje de 27 puntos estando en el rango de 19 o más puntos, según el método BLM.

**FOTO 4.-** El paisaje es de calidad ALTA, áreas con rasgos singulares y sobresalientes con un puntaje de 23 puntos estando en el rango de 19 o más puntos, según el método BLM.

**FOTO 5.-** El paisaje es de calidad ALTA, áreas con rasgos singulares y sobresalientes con un puntaje de 21 puntos estando en el rango de 19 o más puntos, según el método BLM.

**FOTO 6.-** El paisaje es de calidad ALTA, áreas con rasgos singulares y sobresalientes con un puntaje de 29 puntos estando en el rango de 19 o más puntos, según el método BLM.

**Figura 9** Calidad Visual de las unidades de paisaje del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo.



**Elaborado por:** Ricardo Garzón.

**Nota:** Valoración del promedio de cada fotografía o zona paisajística.

En la figura 9 se observa que en todas las fotografías de las unidades paisajísticas de la Laguna de Pisayambo constan con valores altos lo cual corresponde a una calidad visual ALTA de la valoración del paisaje.

#### **11.4. Análisis de resultados generales de la calidad visual (BLM) de las unidades del paisaje.**

La valoración de las unidades paisajísticas esta dividida en 7 unidades que son la morfología, color, vegetación, agua, rareza, contexto escénico, actuaciones humanas. identificadas en las tablas anteriores del trabajo.

De acuerdo a la evaluación del paisaje de la tabla 15 se pudo determinar mediante un promedio de cada uno de los componentes de las unidades paisajísticas de las 6 fotografías o zonas, esta posee un paisaje montañoso con especies vegetales de diversas variedades que se encuentran dispersas en colores opacos e intensos de acuerdo a su morfología, lo que varia la visualidad del paisaje.

- La CLASE A consta de un promedio de 25 puntos por lo que se habla de un paisaje de calidad ALTA, lo cual contiene áreas con rasgos singulares y sobresalientes.

#### **11.5. Determinación de la Capacidad de Absorción Visual (CAV) de las unidades del paisaje de la laguna de Pisayambo.**

Se estableció una valoración a las 6 fotografías para determinar la calidad de absorción visual, los componentes que se analizaron son: Pendiente (S), Erosionabilidad (E), Regeneración Vegetal (R), Diversidad de Vegetación (D), Constante de Vegetación (CV) suelo/vegetación, Contraste (C) roca/suelo y Antropización (A). Lo cual mediante

la formula expresada para el CAV se verifican las clases que pertenecen cada unidad del paisaje identificadas en el levantamiento topográfico.

$$\mathbf{CAV: S* (E+R+D+C+CV+FA)}$$

*Tabla 18 Determinación de la calidad de absorción visual (CAV) de cada una de las unidades del paisaje.*

<b>CALIDAD VISUAL APLICADAS A UNIDADES DE PAISAJE Y DEFINIDAS SEGÚN LA FISIOGRAFÍA Y VEGETACIÓN EN LA ZONA</b>						
	<b>Foto 1 ZONA DE HUMEDALES</b>	<b>Foto 2 ZONA ARBUSTIVA</b>	<b>Foto 3 ZONA BOSQUE</b>	<b>Foto 4 ZONA BAJA</b>	<b>Foto 5 ZONA GANADERA</b>	<b>Foto 6 ZONA DE LA LAGUNA</b>
<b>Pendiente (S)</b>	2	2	2	3	2	3
<b>Erosionabilidad (E)</b>	2	3	2	3	3	2
<b>Regeneración de Vegetación (R)</b>	2	2	3	2	2	3
<b>Diversidad de Vegetación (D)</b>	1	1	3	1	1	3
<b>Constante (CV) Suelo/Vegetación</b>	3	2	2	2	2	2
<b>Constante (C) Roca/Suelo</b>	3	3	2	3	2	2
<b>Antropización</b>	1	1	2	1	2	3
<b>Total:</b>	14	14	16	15	14	18
<b>Valor Nominal</b>	<b>CLASE II</b>	<b>CLASE II</b>	<b>CLASE II</b>	<b>CLASE II</b>	<b>CLASE II</b>	<b>CLASE III</b>
<b>Valor CAV=</b>	24	24	28	36	24	45

Elaborado por: Garzón Ricardo.

**Tabla 19 Absorción visual del Paisaje: criterios de ordenación y puntuación.**

<b>Valoración</b>	
<b>Cualitativa</b>	<b>Cuantitativa</b>
<b>Alto</b>	<b>3</b>
<b>Moderado</b>	<b>2</b>
<b>Bajo</b>	<b>1</b>

**Tabla 20 Rangos de calidad de absorción visual y su sensibilidad.**

<b>Clase de Evaluación Visual</b>	
<b>CLASE I</b>	El paisaje es MUY FRÁGIL, (CAV DE 6 A 18)
<b>CLASE II</b>	El paisaje es de FRAGILIDAD MEDIA, (CAV de 19 a 36)
<b>CLASE III</b>	El paisaje es POCO FRÁGIL, (CAV de 37 a 54)

**FOTO 1.-** CLASE II: El paisaje es de FRAGILIDAD MEDIA, áreas con capacidad de regeneración potencial media (CAV de 19 a 36) según el método BLM, el CAV es de 24.

**FOTO 2.-** CLASE II: El paisaje es de FRAGILIDAD MEDIA, áreas con capacidad de regeneración potencial media (CAV de 19 a 36) según el método BLM, el CAV es de 24.

**FOTO 3.-** CLASE II: El paisaje es de FRAGILIDAD MEDIA, áreas con capacidad de regeneración potencial media (CAV de 19 a 36) según el método BLM, el CAV es de 28.

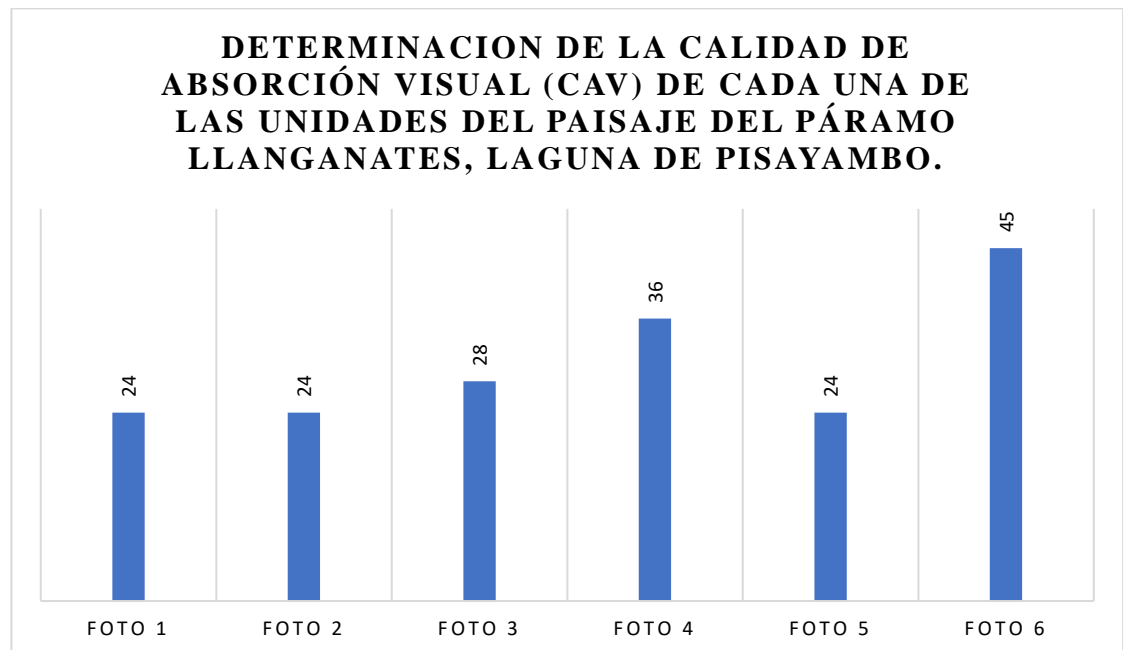


**FOTO 4.-** CLASE II: El paisaje es de FRAGILIDAD MEDIA, áreas con capacidad de regeneración potencial media (CAV de 19 a 36) según el método BLM, el CAV es de 36.

**FOTO5.-** CLASE II: El paisaje es de FRAGILIDAD MEDIA, áreas con capacidad de regeneración potencial media (CAV de 9 a 36) según el método BLM, el CAV es de 24.

**FOTO 6.-** CLASE III: El paisaje POCO FRAGIL, áreas con perfiles de gran capacidad de regeneración (CAV de 37 a 54) según el método BLM, el CAV es de 45.

*Figura 10 Capacidad de Absorción Visual.*



**Elaborado por:** Garzón Ricardo.

### **11.6. Análisis de resultados general de la Calidad de Absorción Visual (CAV) del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo.**

Una vez obtenido los resultados de los 6 componentes del CAV, se observa que la Laguna de Pisayambo del parque Nacional Llanganates se encuentra en la CLASE II, con una FRAGILIDAD MEDIA y rango moderado y con una CLASE III en uno de sus sitios de muestreo tomando en cuenta que las áreas que posee dicho páramo tienen una capacidad de regeneración potencial. Debido a que el promedio de los 5 puntos tomados (CLSE II) fue de 27,20, lo que se encuentra en el rango del CAV de 19 a 36 con una FRAGILIDAD MEDIA.

## **12. PROPUESTA DE CONSERVACIÓN DEL PÁRAMO LLANGANATES, LAGUNA DE PISAYAMBO.**

TITULO: Conservación del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo ubicado en la provincia de Tungurahua, Cantón Santiago de Píllaro.

### **OBJETIVO GENERAL**

Elaborar programas que permitan la conservación del páramo de Llanganates, Laguna de Pisayambo y de sus humedales.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Disminuir los impactos socio-ambientales asociados con las malas prácticas ganaderas, mediante técnicas adecuadas, que ayuden a mantener un equilibrio entre los recursos suelo para un desarrollo sustentable.
- Concienciar a las personas que ocupan el páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo para la práctica ganadera sobre el cuidado y protección del ecosistema páramo.

*Tabla 21 Propuesta de conservación del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo.*

<b>Aspecto</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Actividades</b>	<b>Responsable</b>	<b>Normativa</b>
<b>Ambiental</b>	<p>Reducir los efectos negativos en el medio ambiente derivados de prácticas inadecuadas en la ganadería, empleando técnicas apropiadas que contribuyan a preservar un equilibrio en los recursos del suelo.</p> <p>Creación de buenas prácticas ambientales como el turismo ecológico para conservar el área protegida del lugar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Socializaríamos el manejo adecuado del páramo.</li> <li>• Desarrollaríamos en la población una meta y una conciencia local del problema ambiental que se genera en los páramos, por el uso inadecuado de dicho ecosistema.</li> <li>• Crearíamos puntos estratégicos para observar la biodiversidad del páramo.</li> <li>• Capacitaciones acerca de la importancia del cuidado y protección del paisaje escénico del lugar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigador, GAD provincial, GAD cantonal, visitantes y habitantes aledaños a la zona.</li> <li>• Ministerio del ambiente y turistas.</li> </ul>	<p><b>Constitución Política de la Republica del Ecuador:</b> Art. 14, Art. 71, Art. 72, Art. 73, Art.74.</p> <p><b>Reglamento del código del Ambiente:</b> Capitulo III Instrumentos del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, Sección Primaria, Educación Ambiental.</p>
<b>Económico</b>	Reducir las actividades antropogénicas en el Páramo,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitaciones sociales y educativas sobre los impactos que genera el</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitador</li> <li>• Comunidad aledaña</li> <li>• GAD</li> </ul>	<p><b>Constitución Política de la Republica del Ecuador:</b> Art. 12, Art.</p>

	siendo estas la principal fuente de dinero para la población.	sobre pastoreo, pérdida de biodiversidad y el turismo en el páramo.		245, Art. 246, Art.247, Art. 935, Art. 397, Art.399, Art. 409. <b>Reglamento al código del Ambiente:</b> Capitulo III Instrumentos del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sección primera, Educación Ambiental.
<b>Cultural</b>	Concientizar a la comunidad aledaña y a la población la importancia y valor de los páramos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Charlas educativas sobre la importancia y valor de los páramos.</li> <li>• Fortalecimiento en la educación ambiental hacia el turismo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitador</li> <li>• Ministerio Ambiente</li> <li>• GAD</li> </ul>	del <b>Constitución Política de la república del Ecuador:</b> Art. 14, Art. 15, Art.71, Art.72, Art. 73, Art. 395, Art. 397. <b>Ordenanzas Provinciales. Provincia de Tungurahua: De manejo y conservación del ecosistema páramo:</b> Art. 11, Art. 12, Art. 85, Art. 277, Art. 395, Art. 411.
<b>Social</b>	Concientizar a la comunidad aledaña y turistas sobre el	Charlas educativas de conservación y manejo sustentable de los recursos naturales del	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitador</li> <li>• Comunidad</li> <li>• GAD</li> </ul>	<b>Constitución Política de la República del Ecuador:</b> Art. 12, Art.

	cuidado y protección del ecosistema del páramo.	ecosistema del páramo, como el cuidado y manejo del páramo, el pastoreo y sus efectos y la biodiversidad en el páramo.		14, Art. 15, Art. 40, Art. 46, Art.245, Art. 246, Art. 247, Art. 395. <b>Reglamento al código del Ambiente:</b> Capitulo III Instrumentos del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sección Primaria, Educación Ambiental.
<b>Político</b>	Establecer y fortalecer entidades comunitarias encargadas de promover el desarrollo de la comunidad y protección del medio ambiente en el páramo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Convocaríamos a una asamblea para la elección popular de representantes en el manejo del páramo.</li> <li>• Reuniones semestrales para dar un seguimiento a las actividades que realizaran las entidades comunitarias encargadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunidad</li> <li>• GAD</li> </ul>	<b>Constitución Política de la Republica del Ecuador:</b> Art. 14, Art. 15, Art. 57, Art. 73, Art. 395. <b>Ordenanzas Provinciales. Provincia de Tungurahua: De manejo y conservación del ecosistema páramo:</b> Art. 11, Art. 12, Art. 85, Art. 277, Art. 395, Art. 411.

**Elaborado por:** Garzón Ricardo.

**Análisis**

Se busca conservar el páramo con estrategias ambientales, económicas, culturales, sociales y políticas. Incluyen promover el turismo ecológico, educar sobre impactos negativos, aumentar conciencia cultural y social, y fortalecer entidades comunitarias, Respaladas por normativas vigentes.

### **13. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)**

#### **13.1. Impacto Técnico**

Al valorar el paisaje natural del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo a través de nuevas metodologías y enfoques, es posible determinar de manera positiva las pérdidas o ganancias que experimenta este recurso natural desde diferentes perspectivas incluyendo un enfoque más técnico. Además, esto proporciona una base para el manejo y la protección de los recursos paisajísticos del área, lo que puede generar presión para su conservación en el futuro. Es fundamental que los regímenes implementen un enfoque de manejo ambiental que permita gestionar y autorizar a las actividades realizadas en este tipo de recursos naturales.

#### **13.2. Impacto Ambiental**

Mediante la investigación realizada para evaluar la calidad visual y fragilidad del paisaje en el páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo, provincia de Tungurahua, se contribuye a la protección del medio ambiente. La utilización de la técnica y metodología específica permitió determinar el estado actual del paisaje, evaluando su calidad visual, fragilidad visual, capacidad de absorción visual y sensibilidad. Al estudiar los paisajes de esta zona, se promueve la sostenibilidad ambiental y se fomenta el conocimiento ecológico tanto de las comunidades locales como de las autoridades involucradas.

#### **13.3. Impacto social.**

Este tipo de investigación beneficia a las autoridades responsables de la gestión del páramo Llanganates, Laguna de Pisayambo, al proporcionarles conocimientos sobre la protección y cuidado de los ecosistemas frágiles. Su objetivo es reducir los impactos de diversas actividades en el paisaje y valorar de manera inestable de este recurso natural.

## **14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **14.1. Conclusiones**

- En conclusión, se puede determinar las condiciones actuales del paisaje a pesar de ser un sitio con las situaciones ambientales adecuadas para el desarrollo de gran biodiversidad se encuentra en un rango moderado ya que una parte del territorio presenta la intervención de actividades humanas, esto se debe al avance de la ganadería ya que esta actividad es la principal fuente económica de la localidad.
- Durante el análisis de las seis unidades de paisaje que hemos estudiado, se ha observado la presencia de prácticas ganaderas y de la represa hidroeléctrica que afectan al paisaje natural del páramo. Al examinar estas unidades de paisaje y evaluar su capacidad de absorción visual, se ha determinado que, según su clasificación, algunas de ellas presentan una alta calidad visual y pertenecen a la clase A.
- Se ha desarrollado una propuesta de conservación del páramo que se enfoca en mitigar los impactos ambientales, reducir y remediar los efectos sobre los paisajes naturales y crear conciencia en la población que ingresa a la zona para así disminuir la expansión de la ganadería y promover buenas prácticas ambientales para que las generaciones futuras puedan disfrutar de este valioso recurso.

### **14.2. Recomendaciones**

- Compartir los hallazgos de este proyecto de investigación con los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) Parroquial y GAD cantonal, con el propósito de



utilizarlos como documento fundamental en la toma de decisiones de programas orientados a la gestión ambiental para así crear conciencia en la población cercana sobre los impactos negativos y el deterioro continuo que se generan en el paisaje debido a la falta de información por parte de las autoridades como los mismos mencionados como el GAD Provincial, GAD cantonal y también visitantes y habitantes aledaños a la zona.

- Establecer regulaciones por parte de las instituciones gubernamentales que tienen influencia en el páramo, con el fin de controlar las actividades humanas y prevenir posibles pérdidas en la calidad de absorción visual y en las unidades de paisaje para mantener un equilibrio en los ecosistemas y prevenir las condiciones ambientales características de esta área. Además, se deben llevar a cabo campañas de educación ambiental dirigida a la población cercana.
- Desarrollar un programa de vigilancia y regulación de las diversas actividades humanas llevadas a cabo en el área de estudio con la finalidad de reducir su impacto negativo en el medio ambiente.

## 15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Acosta, R. (2008). Saneamiento ambiental e higiene de los alimentos. En R. Acosta, *Saneamiento ambiental e higiene de los alimentos* (pág. 63). Brujas. Recuperado el 5 de Julio de 2020, de <https://books.google.com.ec/books?id=g7YIShB-SXsC&pg=PA62&dq=Organismos+pat%C3%B3genos+en+aguas+residuales&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjCvdO1s7fqAhXvIOAKHfZOCNIQ6AEwBnoECAgQAg#v=onepage&q=Organismos%20pat%C3%B3genos%20en%20aguas%20residuales&f=false>

- Akcin, G., Alp, O., Gulyas, H., & Bust, B. (2 de Febrero de 2013). *Technische Universitat Hamburg*. Recuperado el 29 de Junio de 2020, de Characteristic, analytic and samplig of wastewater: [https://cgi.tu-hamburg.de/~awwwweb/wbt/emwater/documents/lesson\\_a1.pdf](https://cgi.tu-hamburg.de/~awwwweb/wbt/emwater/documents/lesson_a1.pdf)
- Àlvarez Muñarriz, L. (2011). *LA CATEGORÌA DE PAISAJE CULTURAL*.
- Ambarita, M., Lock, K., Boets, P., Everaert, G., Thi, H., Forio, M., . . . Goethals, P. (Marzo de 2016). Ecological water quality analysis of the Guayas river basin (Ecuador) based on macroinvertebrates indices. *Limnologia*, 57. doi:0.1016/j.limno.2016.01.001
- Andrés, M. (2019). *Vicenta Bases de la Ingeniería Ambiental*.
- Antúnez, A., & Guanoquiza, L. (8 de Febrero de 2019). La contaminación ambiental en los acuíferos de Ecuador. *Revista Visión Contable*(19), 73 - 77. doi:10.24142/rvc.n19a4
- Arana, I., Balarezzo, V., Eraso, H., Pacheco, F., Ramos, C., Muzo, R., & Calva, C. (2016). Calidad del agua de un río andino ecuatoriano a través del uso de macroinvertebrados. *Cuadernos de Investigación UNED*, 8(1), 69 - 70. Recuperado el 9 de Julio de 2020, de [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1659-42662016000100068&lang=es](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-42662016000100068&lang=es)
- Arcos, M., Ávila, S., Estupiñan, S., & Gómez, A. (12 de Diciembre de 2005). *ResearchGate*. Recuperado el 5 de Julio de 2020, de Indicadores microbiológicos de contaminación de las fuentes de agua: [https://www.researchgate.net/publication/316949337\\_Indicadores\\_microbiologicos\\_de\\_contaminacion\\_de\\_las\\_fuentes\\_de\\_agua](https://www.researchgate.net/publication/316949337_Indicadores_microbiologicos_de_contaminacion_de_las_fuentes_de_agua)
- Ballard, S., Porro, J., & Trommsdorff, C. (2019). Hacia una empresa de agua y saneamiento urbano con bajas emisiones de carbono. En S. Ballard, J. Porro, & C. Trommsdorff, *Hacia una empresa de agua y saneamiento urbano con bajas emisiones de carbono* (pág. 28). Recuperado el 4 de Julio de 2020, de <https://books.google.com.ec/books?id=WjKZDwAAQBAJ&pg=PA28&dq=metano+en+aguas+residuales&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjNreKqlrXqAhXrQ98KHfgiCKgQ6AEwBHoECAIQA#v=onepage&q=metano%20en%20aguas%20residuales&f=false>
- Banco Interamericano de desarrollo . (2018). *Proceso Regional de las Américas: Foro mundial del Agua 2018: Informe Regional América Latina y el Caribe*. doi:10.18235/0001028
- Baque, R., Simba, L., González, B., Sautunce, P., Díaz, E., & Cadme, L. (22 de Agosto de 2016). Calidad del agua destinada al consumo humano en un cantón de Ecuador. *Revista Ciencia UNEMI*, 9(20), 110 - 113. doi:10.29076/issn.2528-7737vol9iss20.2016pp109-117p
- Baquero, G., Lara, J., & Martelo, J. (2016). A simplified method for estimating chemical oxygen demand (COD) fractions. *Water Practice & Technology*, 11(4), 838 - 839. doi:10.2166/wpt.2016.089

- Bonifa, J. P. (2015-2016). *DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS OCASIONADOS POR EL PASTOREO BOVINO SOBRE LA FERTILIDAD DEL SUELO DEL PARAMO SALAYAMBO PROVINCIA DE COTOPAXI*. LATACUNGA.
- Borderías, M., & Roda, E. (2006). Medio Ambiente Urbano. En M. Borderías, & E. Roda, *Medio Ambiente Urbano* (pág. 408). Madrid. Recuperado el 5 de Julio de 2020, de <https://books.google.com.ec/books?id=WgWUyDgN4iIC&pg=PA408&dq=plantas+y+animales+en+aguas+residuales&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjVtfSuo7fqAhWCmOAKHUg-CxwQ6AEwCHoECAkQAg#v=onepage&q=plantas%20y%20animales%20en%20aguas%20residuales&f=false>
- Buitrón, G., Reino, C., & Carrera, J. (7 de Marzo de 2018). *Manual técnico sobre tecnologías biológicas aerobias aplicadas al tratamiento de aguas residuales industriales*. Recuperado el 28 de Julio de 2020, de Artículos y Libros: [http://triton-cyted.com/?page\\_id=432](http://triton-cyted.com/?page_id=432)
- Cabildo, M., Claramunt, R., Cornago, P., Escolástico, C., Esteban, S., Farrán, Á., . . . Sanz, D. (2012). Reciclado y tratamiento de residuos. En M. Cabildo, R. Claramunt, P. Cornago, C. Escolástico, S. Esteban, Á. Farrán, . . . D. Sanz, *Reciclado y tratamiento de residuos* (págs. 31 - 33). Madrid. Recuperado el 2 de Julio de 2020, de [https://books.google.com.ec/books?id=jXEFxC3GiGQC&pg=PT50&dq=prote%C3%ADnas+en+aguas+residuales&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjiv6CLya\\_qAhXymOAKHSrXAgYQ6AEwBnoECAgQAg#v=onepage&q=prote%C3%ADnas%20en%20aguas%20residuales&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=jXEFxC3GiGQC&pg=PT50&dq=prote%C3%ADnas+en+aguas+residuales&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjiv6CLya_qAhXymOAKHSrXAgYQ6AEwBnoECAgQAg#v=onepage&q=prote%C3%ADnas%20en%20aguas%20residuales&f=false)
- Cabildo, M., Cornago, M., Escolástico, C., Esteban, S., Lopez, C., & Sanz, D. (2004). Bases químicas del medio ambiente. En M. Cabildo, M. Cornago, C. Escolástico, S. Esteban, C. Lopez, & D. Sanz, *Bases químicas del medio ambiente* (pág. 105). Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia. Recuperado el 4 de Julio de 2020, de [https://books.google.com.ec/books?id=MhFIAgAAQBAJ&pg=PT382&dq=Compuestos+t%C3%B3xicos+inorg%C3%A1nicos+en+aguas+residuales&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjgroqai7XqAhWDDt8KHZ-PC\\_UQ6AEwCHoECAkQAg#v=onepage&q=Compuestos%20t%C3%B3xicos%20inorg%C3%A1nicos%20en%20a](https://books.google.com.ec/books?id=MhFIAgAAQBAJ&pg=PT382&dq=Compuestos+t%C3%B3xicos+inorg%C3%A1nicos+en+aguas+residuales&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjgroqai7XqAhWDDt8KHZ-PC_UQ6AEwCHoECAkQAg#v=onepage&q=Compuestos%20t%C3%B3xicos%20inorg%C3%A1nicos%20en%20a)
- Camacho, M. (2013). *“Los páramos ecuatorianos: Caracterización y consideraciones para su conservación y aprovechamiento sostenible”*. 2013. *Anales de la Universidad Central del Ecuador*.
- Cárdenas, G., & Sánchez, I. (2013). Nitrógeno en aguas residuales: orígenes, efectos y mecanismos de remoción para preservar el ambiente y la salud pública. *Universidad y Salud*, 15(1), 73 - 74. Recuperado el 4 de Julio de 2020, de

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-71072013000100007](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-71072013000100007)

- Castells, X. (2009). Reciclaje de residuos industriales residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora. En X. Castells, *Reciclaje de residuos industriales residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora* (pág. 175). Madrid. Recuperado el 2 de Julio de 2020, de [https://books.google.com.ec/books?id=8yWSZEBQsXgC&pg=PA175&dq=definici%C3%B3n+s%C3%B3lidos+suspendidos+vol%C3%A1tiles&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwj\\_2uuq\\_6rqAhUkU98KHbmFBp04ChDoATAAegQIABAC#v=onepage&q=definici%C3%B3n%20s%C3%B3lidos%20suspendidos%20vol%C3%A1](https://books.google.com.ec/books?id=8yWSZEBQsXgC&pg=PA175&dq=definici%C3%B3n+s%C3%B3lidos+suspendidos+vol%C3%A1tiles&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwj_2uuq_6rqAhUkU98KHbmFBp04ChDoATAAegQIABAC#v=onepage&q=definici%C3%B3n%20s%C3%B3lidos%20suspendidos%20vol%C3%A1)
- Castillo, G. (2004). Ensayos toxicológicos y métodos de evaluación de calidad de aguas. En G. Castillo, *Ensayos toxicológicos y métodos de evaluación de calidad de aguas* (pág. 18). México. Recuperado el 5 de Julio de 2020, de <https://books.google.com.ec/books?id=GD7-N3154OIC&pg=PA18&dq=ensayos+de+toxicidad+en+aguas+residuales&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiChoir6rfqAhUqZN8KHb9YAYoQ6AEwAXoECAEQAg#v=onepage&q=ensayos%20de%20toxicidad%20en%20aguas%20residuales&f=false>
- Cedeño, H. (Febrero de 2020). Análisis de los parámetros de calidad del agua del efluente del río muerto para su posible reutilización del Cantón Manta, Ecuador. *Polo del Conocimiento*, 5(2), 583 - 584. doi:10.23857/pc.v5i2.1299
- Chacón, M. (2016). Análisis físico y químico de la calidad del agua. En M. Chacón, *Análisis físico y químico de la calidad del agua* (pág. 70). Colombia. Recuperado el 2 de Julio de 2020, de [https://books.google.com.ec/books?id=0hJ\\_DwAAQBAJ&pg=PT41&dq=transmitancia+del+agua&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjZhKXSqa\\_qAhWviOAKHeycAKkQ6AEwA3oECAQQAg#v=onepage&q=transmitancia%20del%20agua&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=0hJ_DwAAQBAJ&pg=PT41&dq=transmitancia+del+agua&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjZhKXSqa_qAhWviOAKHeycAKkQ6AEwA3oECAQQAg#v=onepage&q=transmitancia%20del%20agua&f=false)
- Chu, K., Van, H., & Van Loosdrecht, M. (2003). Respirometric measurement of kinetic parameters: effect of activated sludge floc size. *Water Science and Technology*, 48(8), 61 - 67. doi:10.2166/wst.2003.0453
- Chuncho Morocho, C. &. (2019). Páramos del Ecuador, importancia y afectaciones. *Bosques Latitud Cero*, 71–83.
- COA. (2018). *Código Orgánico del Ambiente*. Recuperado el 27 de Junio de 2020, de [https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Codigo-Organico-del-Ambiente.pdf?fbclid=IwAR0uabl\\_YAKKdHmPufuL3\\_\\_84PbeztCcOsgmbu1r7NbM5jmrALFEdUBYw6s](https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Codigo-Organico-del-Ambiente.pdf?fbclid=IwAR0uabl_YAKKdHmPufuL3__84PbeztCcOsgmbu1r7NbM5jmrALFEdUBYw6s)

- (2000). *Convenio europeo del paisaje* .
- (2000). *CONVENIO EUROPEO DEL PAISAJE*.
- Cruz, M. B. (2012). *ELABORACION DE UN PLAN DE REFORESTACION DE LAS CUENCAS HIDRICAS DEL PARAMO CAPULIS PASO PARA MANTENER LA CAPTACION DE AGUA DE CONSUMO HUMANO EN LA PARROQUIA BELISARIO QUEVEDO CANTON LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI. LATACUNGA*.
- Curúa Cola, J., Proaño, M., Suarez, D., & Podwojewski, P. (2004). *DETERMINACIÓN DE RETECIÓN DE AGUA EN LOS SUELOS DE LOS PÁRAMOS*. QUITO.
- Daniel, N. H., & Ángel, O. Q. (2022). *VALORACIÓN DEL PAISAJE NATURAL DE LA PARROQUIA CANCHAGUA DEL CANTÓN SAQUISILÍ EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, PROPUESTA DE CONSERVACIÓN DE LAS UNIDADES DEL PAISAJE*.
- Delfina\*, T. F. (2006). *Paisaje natural, paisaje humanizado o simplemente paisaje* .
- Drewnowski, J., Szelağ, B., Xie, L., Lu, X., Ganesapillai, M., Kanti, C., . . . Łagód, G. (Febrero de 2020). The Influence of COD Fraction Forms and Molecules Size on Hydrolysis Process Developed by Comparative OUR Studies in Activated Sludge Modelling. *Molecules*, 25(4), 1 - 3. doi:10.3390/molecules25040929
- Duque, P., Heras, C., Lojano, D., & Viloria, T. (2018). Modelamiento del tratamiento biológico de aguas residuales; estudio en planta piloto de contactores biológicos rotatorios. *Revista Ciencia UNEMI*, 11(8), 89. Recuperado el 11 de Julio de 2020, de <http://ojs.unemi.edu.ec/index.php/cienciaunemi/article/view/738/667>
- Duque, P., Heras, C., Lojano, D., & Viloria, T. (2018). Modelamiento del tratamiento biológico de aguas residuales; estudio en planta piloto de contactores biológicos rotatorios. *Revista Ciencia UNEMI*, 11(28), 89. doi:10.29076/issn.2528-7737vol11iss28.2018pp88-96p
- El Telégrafo. (23 de Marzo de 2019). Aguas servidas, mayor problema de Latacunga. *Diario El Telégrafo*. Recuperado el 10 de Julio de 2020, de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/regional-centro/1/aguas-servidas-problema-latacunga>
- Encinas Escribano, M. A. (2000). *Propuesta de una metodológica de análisis del paisaje para la integración visual de actuaciones forestales: de la planificación al diseño*.
- Escribano, A. E. (2000). *PROPUESTA DE UNA METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DEL PAISAJE* .
- ESPANOL ECHANIZ, I. (1998). *LAS OBRAS PUBLICAS EN EL PAISAJE. GUIA PARA EL ANALISIS Y EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL EN EL PAISAJE*.
- Espinosa, M., & Fall, C. (2015). Optimización de la producción de lodos en un sistema de lodos activados a través de la calibración del modelo ASM1. *Ingeniería, investigación y tecnología*, 16(1), 94. Recuperado el 3 de Agosto de 2020, de

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-77432015000100009](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432015000100009)

- Fall, C., Cuenca, F., Ba, K., & Solís, C. (20 de Diciembre de 2005). Respirometry based evaluation of the fate and possible effects of antifreeze on activated sludge. *Journal of Environmental Management*, 80(1), 83 - 89. doi:10.1016/j.jenvman.2005.08.015
- Fall, C., Flores, N. A., Espinoza, M. A., Vazquez, G., Loaiza, J., Van Loosdrecht, M. C., & Hooijmans, C. M. (2011). Divergence between respirometry and physicochemical methods in the fractionation of the chemical oxygen demand in municipal wastewater. *Water Environment Research*, 83(2), 162 - 171. doi:10.2175/106143010x12780288627931
- Fernández, E., & García, M. (2009). Gestión de la recarga artificial de acuíferos (M.A.R). En E. Fernández, & M. García, *Gestión de la recarga artificial de acuíferos (M.A.R)* (pág. 131). Madrid: Grafinat - Método Gráfico. Recuperado el 4 de Julio de 2020, de <https://books.google.com.ec/books?id=1e6WBAAAQBAJ&pg=PA131&dq=alcalinidad+en+aguas+residuales&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjt6MKw5rTqAhUxn-AKHxfyA5QQ6AEwCHoECAgQAg#v=onepage&q=alcalinidad%20en%20aguas%20residuales&f=false>
- Franquet, J. (2010). Agua que no has de beber 60 respuestas al Plan Hidrológico Nacional. En J. Franquet, *Agua que no has de beber 60 respuestas al Plan Hidrológico Nacional* (pág. 23). Recuperado el 2 de Julio de 2020, de <https://books.google.com.ec/books?id=8iBnHmzsvfgC&pg=PA23&dq=Pesticidas+y+productos+qu%C3%ADmicos+de+uso+agr%C3%ADcola+en+aguas+residuales&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwi0yPaTjbdQAhVtj3IEHZp-Ca4Q6AEwAXoECAUQAg#v=onepage&q=Pesticidas%20y%20productos%20qu%C3%AD>
- Galvín, R. (2000). Físicoquímica y microbiología de los medios acuáticos Tratamiento y control de calidad de aguas. En R. Galvín, *Físicoquímica y microbiología de los medios acuáticos Tratamiento y control de calidad de aguas* (págs. 96, 99, 112). Díaz de Santos. Recuperado el 5 de Julio de 2020, de <https://books.google.com.ec/books?id=jmzWDwAAQBAJ&pg=PA112&dq=hongos+en+las+aguas+residuales&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiatYu8lbfqAhWITt8KHairB6lQ6AEwAHOECAYQAg#v=onepage&q=hongos%20en%20las%20aguas%20residuales&f=false>
- Gernaey, K., Van Loosdrecht, M., Henze, M., Lind, M., & Jorgensen, S. (Septiembre de 2004). Activated sludge wastewater treatment plant modelling and simulation: state of the art. *Environmental Modelling and Software*, 19(9), 766 - 769. doi:10.1016/j.envsoft.2003.03.005

- Gil, M., Soto, A., Usma, J., & Gutiérrez, O. (2012). Contaminantes emergentes en aguas, efectos y posibles tratamientos. *Producción mas limpia*, 7(2), 53 - 54. Recuperado el 2 de Julio de 2020, de <http://www.scielo.org.co/pdf/pml/v7n2/v7n2a05.pdf>
- Gonzaga, S., Castro, N., & López, G. (Enero de 2017). El abasto de agua potable y la salud comunitaria: Machala, Ecuador Estudio de Caso. *Revista Universidad y Sociedad*, 9(1), 220 - 222. Recuperado el 10 de Mayo de 2020, de El abasto de agua potable y la salud comunitaria: Machala, Ecuador Estudio de Caso: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202017000100031](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202017000100031)
- Guanoquiza, L., Capdet, K., & Borges, M. (Abril de 2019). Enfoque bioético en la gestión de las políticas ambientales para la conservación del Río Cutuchi, Cotopaxi, Ecuador. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 146 - 150. Recuperado el 22 de Junio de 2020, de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/259/284>
- Guerrero, N., Díaz, M., Urdanigo, J., Tayhing, C., Guerrero, R., & Yépez, Á. (8 de Enero de 2017). Uso del suelo y su influencia en la calidad del agua de la microcuenca El Sepanal, Ecuador. *Revista Cubana de Ciencias Biológicas*, 5(2), 2 - 9. Recuperado el 18 de Junio de 2020, de <http://www.rccb.uh.cu/index.php/RCCB/article/view/156/265>
- Gutiérrez, C., & Moreno, J. (2018). Los procesos biológicos de tratamiento de aguas residuales desde una visión no convencional. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, 39(3), 97. Recuperado el 10 de Julio de 2020, de <http://scielo.sld.cu/pdf/riha/v39n3/1680-0338-riha-39-03-97.pdf>
- Guyer, P. (2019). Una introducción al tratamiento de aguas residuales Municipales. En P. Guyer, *Una introducción al tratamiento de aguas residuales Municipales* (págs. 8 - 9). California: The Clubhouse Press. Recuperado el 25 de Julio de 2020, de <https://books.google.com.ec/books?id=osC3DwAAQBAJ&pg=PA7&dq=pretratamiento+de+aguas+residuales&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwIj84GH8-nqAhXIY98KHVDgAj8Q6AEwBHoECAEQAg#v=onepage&q=pretratamiento%20de%20aguas%20residuales&f=false>
- Henze, M., Gujer, W., Mino, T., & Van Loosdrecht, M. (2000). Activated Sludge Models ASM1, ASM2, ASM2d and ASM3. En M. Henze, W. Gujer, T. Mino, & M. Van Loosdrecht, *Activated Sludge Models ASM1, ASM2, ASM2d and ASM3*. IWA Publishing. Recuperado el 5 de Agosto de 2020, de <https://iwaponline.com/ebooks/book/96/Activated-Sludge-Models-ASM1-ASM2-ASM2d-and-ASM3>
- Hernández, F., Margni, M., Noyola, A., Guereca, L., & Bulle, C. (12 de Noviembre de 2016). Assessing wastewater treatment in Latin America an the Caribbean: Enhancing life cycle assesment interpretation by regionalization and impact assesment sensibility. *Journal of Cleaner Production*, 2141. doi:10.1016/j.jclepro.2016.11.068

- Hill, J., & Kolb, D. (1970). Química para el nuevo milenio. En J. Hill, & D. Kolb, *Química para el nuevo milenio* (pág. 333). México: Prentice Hall Hispanoamerica, S.A. Recuperado el 5 de Julio de 2020, de [https://books.google.com.ec/books?id=ZM-qMxtLABUC&pg=PA333&dq=Bacterias+en+las+aguas+residuales&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiy5Obh\\_bbqAhWImuAKHbgeCPI4FBDoATAAegQIABAC#v=onepage&q=Bacterias%20en%20las%20aguas%20residuales&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=ZM-qMxtLABUC&pg=PA333&dq=Bacterias+en+las+aguas+residuales&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiy5Obh_bbqAhWImuAKHbgeCPI4FBDoATAAegQIABAC#v=onepage&q=Bacterias%20en%20las%20aguas%20residuales&f=false)
- Hofstede, R. (2002). *EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS PÁRAMOS*.
- Hulsbeek, J. J., Kruit, J., Roeleveld, P., & Van Loosdrecht, M. (2002). A practical protocol for dynamic modelling of activated sludge systems. *Water Science and Technology*, 45(6), 127 - 136. doi:10.2166/wst.2002.0100
- Ignatowicz, K. (11 de Diciembre de 2019). Analysis of COD Fractions in Raw Wastewater Flowing into Small and Large Wastewater Treatment Plants. *Journal of Ecological Engineering*, 20, 197. doi:10.12911/22998993/114092
- INEC. (2001). *Proyecciones y estudios demográficos*. Recuperado el 16 de Julio de 2020, de Sistema Nacional de Información: [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Fasciculos\\_Censales/Fasc\\_Cantonales/Tungurahua/Fasciculo\\_Pillaro.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Fasciculos_Censales/Fasc_Cantonales/Tungurahua/Fasciculo_Pillaro.pdf)
- INEC. (2001-2002). Obtenido de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Fasciculos\\_Provinciales/Fasciculo\\_Tungurahua.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Fasciculos_Provinciales/Fasciculo_Tungurahua.pdf)
- Ingraham, J., & Ingraham, C. (1978). Introducción a la microbiología. En J. Ingraham, & C. Ingraham, *Introducción a la microbiología* (pág. 721). Reverté, S.A. Recuperado el 4 de Julio de 2020, de [https://books.google.com.ec/books?id=dUEZSXaz2UC&pg=PA721&dq=Sulfuro+de+hidr%C3%B3geno+en+aguas+residuales&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwi64L3Ak7XqAhXxc98KHW\\_GDooQ6AEwAXoECAMQAg#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=dUEZSXaz2UC&pg=PA721&dq=Sulfuro+de+hidr%C3%B3geno+en+aguas+residuales&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwi64L3Ak7XqAhXxc98KHW_GDooQ6AEwAXoECAMQAg#v=onepage&q&f=false)
- Jiménez, B. (2001). La contaminación ambiental en México causas, efectos y tecnología apropiada. En B. Jiménez, *La contaminación ambiental en México causas, efectos y tecnología apropiada* (págs. 65 - 136). México: Limusa. Recuperado el 2 de Julio de 2020, de [https://books.google.com.ec/books?id=8MVxlyJGokIC&pg=PA136&dq=Grasas,+grasas+animales+y+aceites+en+aguas+residuales&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjEvcDq96\\_qAhXtguAKHSYwDRwQ6AEwAXoECA YQAg#v=onepage&q=Grasas%2C%20grasas%20animales%20y%20aceites%20en%20aguas%20r](https://books.google.com.ec/books?id=8MVxlyJGokIC&pg=PA136&dq=Grasas,+grasas+animales+y+aceites+en+aguas+residuales&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjEvcDq96_qAhXtguAKHSYwDRwQ6AEwAXoECA YQAg#v=onepage&q=Grasas%2C%20grasas%20animales%20y%20aceites%20en%20aguas%20r)
- Jorge-Andrés Rivera-Pabón, D.-C. S. (2017). *ANÁLISIS DE UNIDADES DE PAISAJE Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL COMO HERRAMIENTAS PARA LA*



*GESTIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL. CASO DE APLICACIÓN: MUNICIPIO DE TONA, ESPAÑA.*

- La Hora. (29 de Octubre de 2016). Ecuador: 88% de las aguas residuales llega a los ríos. *La Hora*. Recuperado el 14 de Julio de 2020, de [https://lahora.com.ec/noticia/1101997377/ecuador-88\\_-de-las-aguas-residuales-llega-a-los-ros-](https://lahora.com.ec/noticia/1101997377/ecuador-88_-de-las-aguas-residuales-llega-a-los-ros-)
- La Hora. (26 de Febrero de 2019). El río Cutuchi en estado crítico. *La Hora*. Recuperado el 10 de Julio de 2020, de <https://lahora.com.ec/cotopaxi/noticia/1102225150/el-rio-cutuchi-en-estado-critico>
- Larriva, J., Arévalo, M., Gonzáles, O., Padrón, J., & Pauta, G. (Octubre de 2018). *Cinética de la remoción de DQO en humedales construidos de flujo sub - superficial horizontal aplicando el fraccionamiento de la materia orgánica*. Recuperado el 16 de Julio de 2020, de Red Ecuatoriana de Universidades y Escuelas Politécnicas para Investigación y Posgrados: [https://www.researchgate.net/profile/Emilio\\_Salao-Sterckx/publication/328772795\\_Memoria\\_de\\_V\\_Congreso\\_REDU\\_realizado\\_en\\_la\\_Universidad\\_de\\_Cuenca\\_2017/links/5be35db2a6fdcc3a8dc64ea6/Memoria-de-V-Congreso-REDU-realizado-en-la-Universidad-de-Cuenca-2017.pdf#](https://www.researchgate.net/profile/Emilio_Salao-Sterckx/publication/328772795_Memoria_de_V_Congreso_REDU_realizado_en_la_Universidad_de_Cuenca_2017/links/5be35db2a6fdcc3a8dc64ea6/Memoria-de-V-Congreso-REDU-realizado-en-la-Universidad-de-Cuenca-2017.pdf#)
- Lazcano, C. (2016). Biotecnología ambiental de aguas y aguas residuales. En C. Lazcano, *Biotecnología ambiental de aguas y aguas residuales* (págs. 261 - 263). Bogotá: Ecoc Ediciones Ltda. Recuperado el 24 de Junio de 2020, de [https://elibro.net/es/ereader/utcotopaxi/122526?fs\\_q=clasificaci%C3%B3n%20de%20las%20aguas%20residuales&fs\\_edition\\_year=2020;2019;2018;2017;2016;2015;2014;2013;2012;2011;2010&prev=fs](https://elibro.net/es/ereader/utcotopaxi/122526?fs_q=clasificaci%C3%B3n%20de%20las%20aguas%20residuales&fs_edition_year=2020;2019;2018;2017;2016;2015;2014;2013;2012;2011;2010&prev=fs)
- León Yáñez, S. (2000). *ENDEMISMO EN LOS PÁRAMOS*.
- León Yáñez, S. (1993). *Estudio ecológico y fitogeográfico de la vegetación del páramo de Guamaní, Pichincha-Napo, Ecuador*.
- Ley orgánica de recursos hídricos, uso y aprovechamiento del agua. (2014). *Ley orgánica de recursos hídricos, uso y aprovechamiento del agua*. Recuperado el 27 de Junio de 2020, de <https://www.agua.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/LEYD-E-RECURSOS-HIDRICOS-II-SUPLEMENTO-RO-305-6-08-204.pdf>
- Llerena, P. (Julio de 2016). Comportamiento iónico pluvial en la Cuenca del Cutuchi durante invierno y verano 2013. *FIGEMPA: Investigación y Desarrollo*, 1(6), 45 - 51. doi:10.29166/revfig.v1i1.45
- Loaiza, J., & Fall, C. (2010). Modelación del proceso de lodos activados en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Noreste, Apodaca, N.L. *Ciencia - UANL*, 13(1), 46 - 54. Recuperado el 6 de Agosto de 2020, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3110982>
- López, C., Buitrón, G., García, H., & Cervantes, F. (2017). Tratamiento biológico de aguas residuales principios modelación y diseño. En C. López, G. Buitrón, H. García, & F.

- Cervantes, *Tratamiento biológico de aguas residuales principios modelación y diseño* (págs. 57 - 60). IWA Publishing. Recuperado el 3 de Agosto de 2020, de [https://watermark.silverchair.com/wio9781780409146.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9khhW\\_Ercy7Dm3ZL\\_9Cf3qfKAac485ysgAAAIUwggJRBgkqhkiG9w0BBwagggJCMIIcPgIBADCCAjcGCSqGSIB3DQEHATAeBglghkgBZQMEAS4wEQQMkb1-bO7POGk4K2WyAgEQgIICCMANWu761FJE53IaJbvO9qM3NdzB00WT6xPOSu](https://watermark.silverchair.com/wio9781780409146.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9khhW_Ercy7Dm3ZL_9Cf3qfKAac485ysgAAAIUwggJRBgkqhkiG9w0BBwagggJCMIIcPgIBADCCAjcGCSqGSIB3DQEHATAeBglghkgBZQMEAS4wEQQMkb1-bO7POGk4K2WyAgEQgIICCMANWu761FJE53IaJbvO9qM3NdzB00WT6xPOSu)
- Lopez, M. (2017). Tratamiento de residuos urbanos o municipales. En M. Lopez, *Tratamiento de residuos urbanos o municipales* (pág. 85). Madrid: Editorial CEP S.L. Recuperado el 25 de Julio de 2020, de <https://books.google.com.ec/books?id=h8U-DwAAQBAJ&pg=PA85&dq=tratamiento+++terciario+de+aguas+residuales&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwi5n-6HjOrqAhVhRN8KHSWFCmsQ6AEwBHoECAYQAq#v=onepage&q=tratamiento%20terciario%20de%20aguas%20residuales&f=false>
- López, S., & Calderón, S. (2017). Depuración de aguas residuales - UF1666. En S. López, & S. Calderón, *Depuración de aguas residuales - UF1666* (págs. 15 - 25). España: Elearning S.L. Recuperado el 26 de Junio de 2020, de <https://books.google.com.ec/books?id=9cJWDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=aguas+residuales&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwi07bC5sqDqAhWrY98KHbRODkkQ6AEwA3oECAMQAq#v=onepage&q=aguas%20residuales&f=false>
- Lucio Duana, I. A., & Gutiérrez Chaparro, J. J. (2011). *LA CIENCIA DEL PAISAJE, UN CRITERIO DE INTERVENCIÓN Y ORDENACIÓN DE LAS CIUDADES. UNA PROPUESTA DE ACTUACIÓN SOBRE LA VIALIDAD SOLIDARIDAD LAS TORRES, CIUDAD DE TOLUCA MÉXICO.*
- Luna, V. (2006). Atlas de ciliados y otros microorganismos frecuentes en sistemas de tratamiento aerobio de aguas residuales. En V. Luna, *Atlas de ciliados y otros microorganismos frecuentes en sistemas de tratamiento aerobio de aguas residuales* (págs. 21 - 23). México. Recuperado el 5 de Julio de 2020, de <https://books.google.com.ec/books?id=zqpbBITrwrMC&pg=PA9&dq=Microorganismos+en+las+aguas+residuales&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjiiYWk6rbqAhVhUt8KHQuyCM8Q6AEwB3oECACQAq#v=onepage&q=Microorganismos%20en%20las%20aguas%20residuales&f=false>
- M.I, N., & H.S, S. (2009). Analysis of the activated sludge model (number 1). *Applied Mathematics Letters*, 22(5), 629 - 630. doi:10.1016/j.aml.2008.05.003
- Marín, R. (2003). Físicoquímica y microbiología de los medios acuáticos tratamiento y control de calidad de aguas. En R. Marín, *Físicoquímica y microbiología de los medios acuáticos tratamiento y control de calidad de aguas* (págs. 11 - 13). Madrid.

- Recuperado el 2 de Julio de 2020, de [https://books.google.com.ec/books?id=k8blixwJzYUC&pg=PA11&dq=turbidez&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwi\\_0\\_Kl2a3qAhWrmeAKHcfGAUQQ6AEwAHoECAYQAg#v=onepage&q=turbidez&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=k8blixwJzYUC&pg=PA11&dq=turbidez&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwi_0_Kl2a3qAhWrmeAKHcfGAUQQ6AEwAHoECAYQAg#v=onepage&q=turbidez&f=false)
- Mata Olmo, R. (2008). *EL PAISAJE, PATRIMONIO Y RECURSO PARA EL DESARROLLO TERRITORIAL SOSTENIBLE, CONOCIMIENTO Y ACCIÓN PÚBLICA*. Madrid.
- Mayorga, E., & Carrera, D. (2015). *ResearchGate*. Recuperado el 23 de Junio de 2020, de Diseño de reactores biológicos para tratamiento de aguas de canales de riego: [https://www.researchgate.net/publication/316668805\\_DISENO\\_DE\\_REACTORES\\_BIOLOGICOS\\_PARA\\_TRATAMIENTO\\_DE\\_AGUAS\\_DE\\_CANALES\\_DE\\_RIEGO](https://www.researchgate.net/publication/316668805_DISENO_DE_REACTORES_BIOLOGICOS_PARA_TRATAMIENTO_DE_AGUAS_DE_CANALES_DE_RIEGO)
- Metcalf, & Eddy, I. (1998). Ingeniería de Aguas Residuales Tratamiento, Vertido y Reutilización. En Metcalf, & I. Eddy, *Ingeniería de Aguas Residuales Tratamiento, Vertido y Reutilización* (pág. 53). España. Recuperado el 29 de Junio de 2020, de [https://drive.google.com/file/d/1I9e5HmrfWHSdIkBVawmEDhNSeHCmu544/view?fbclid=IwAR3KWtHNO0HIHG\\_JpBCH871Cd6vcuDI94W-WTodvdr\\_mVPMH\\_EzMRLkReGQ](https://drive.google.com/file/d/1I9e5HmrfWHSdIkBVawmEDhNSeHCmu544/view?fbclid=IwAR3KWtHNO0HIHG_JpBCH871Cd6vcuDI94W-WTodvdr_mVPMH_EzMRLkReGQ)
- Montero, K. C., & Gómez, C. L. (2017). *FRAGILIDAD DEL PAISAJE EN SAN FABIÁN DE ALICO*.
- Moyano Estrada, E., & Priego González de Canales, C. (2009). *Marco teórico para analizar las relaciones entre paisaje natural, salud y calidad de vid.*
- Moyano Estrada, E., & Priego González de Canales, C. (2009). *Marco teorico para analizar las relaciones entre paisaje natural, salud y calidad de vida .*
- Muñoz Pedreros, A. (2004). *La evaluación del paisaje; una herramienta de gestión ambiental.*
- Muñoz, A., & Padilla, O. (2018). *ISAGEN*. Recuperado el 2 de Julio de 2020, de Control ambiental: El control de COV en procesos industriales: <https://www.isagen.com.co/SitioWeb/delegate/documentos/publicaciones-tecnicas/2018/boletin-enero.pdf>
- Muñoz, V., & Álvarez, J. (2018). Bases de la Ingeniería Ambiental. En V. Muñoz, & J. Álvarez, *Bases de la Ingeniería Ambiental*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia Madrid. Recuperado el 26 de Julio de 2020, de <https://books.google.com.ec/books?id=9ruGDwAAQBAJ&pg=PT320&dq=procesos+aerobios+en+el+tratamiento+biol%C3%B3gico+de+aguas+residuales&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjAibX4wezqAhVNT98KHd3IBLsQ6AEwBH0ECAUQAg#v=onepage&q=procesos%20aerobios%20en%20el%20tratamiento>
- Muñoz-Pedreros, A. (2004). *La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental.*

- Myszograj, S., Pluciennik, E., Jakubaszek, A., & Swietek, A. (2017). COD Fractions - Methods of Measurement and use in Wasterwater Treatment Technology. *Civil and Environmental Engineering Reports*, 196 - 197. doi:10.1515/ceer-2017-0014
- Myszograj, S., Pluciennik, E., Jakubaszek, A., & Swietek, A. (17 de Mayo de 2017). COD Fractions - Methods of measurement and use in wastewater treatment technology. *Civil and environmental engineering reports*, 1. doi:10.1515/ceer-2017-0014
- Nacevilla Herrera, W. D., & Oña Quisatasig, M. À. (2022). *VALORACIÓN DEL PAISAJE NATURAL DE LA PARROQUIA CANCHAGUA DEL CANTÓN SAQUISILÍ EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, PROPUESTA DE CONSERVACIÓN DE LAS UNIDADES DEL PAISAJE, 2022*”.
- Nemerow, N. (1998). Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos. En N. Nemerow, *Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos* (pág. 157). Díaz de Santos. Recuperado el 5 de Julio de 2020, de <https://books.google.com.ec/books?id=KDmjTWMEuaoC&pg=PA157&dq=algas+en+aguas+residuales&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjlhO-gmrfqAhVimuAKHRnXBiQQ6AEwAXoECAQQA#v=onepage&q=algas%20en%20aguas%20residuales&f=false>
- Noyola, A., Morgan, J., & Guereca, L. (1 de Mayo de 2015). *Selección de tecnologías para el tratamiento de aguas residuales municipales*. Recuperado el 24 de Julio de 2020, de Pronatura: [http://www.pronatura-sur.org/web/docs/Tecnologia\\_Aguas\\_Residuales.pdf](http://www.pronatura-sur.org/web/docs/Tecnologia_Aguas_Residuales.pdf)
- ONU. (2017). *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos 2017*. Recuperado el 29 de Junio de 2020, de Aguas Residuales: El recurso desaprovechado: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247647>
- Orhon, D., & Artan, N. (1994). Modelling of Activated Sludge Systems. En D. Orhon, & N. Artan, *Modelling of Activated Sludge Systems* (págs. 18, 265). Technomic. Recuperado el 8 de Julio de 2020, de <https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=IFkeOoNy9uwC&oi=fnd&pg=PR11&dq=Orhon+et+al.,+1997&ots=6Mvt0J3VBL&sig=yIqIqW9HEddPLBaNV8SepMOXnc>
- Orhon, D., & Cokgor, E. (27 de Octubre de 2017). COD Fractionation in Wastewater Characterization - The Satate of the Art. *Journal of Chemical Technology & Biotechnology*, 284 - 286. Recuperado el 8 de Julio de 2020, de [https://www.researchgate.net/publication/230057523\\_COD\\_Fractionation\\_in\\_Wastewater\\_Characterization-The\\_State\\_of\\_the\\_Art#:~:text=COD%20fractionation%20involves%20identificatio n%20of,biodegradable%20and%20slowly%20biodegradable%20fractions.](https://www.researchgate.net/publication/230057523_COD_Fractionation_in_Wastewater_Characterization-The_State_of_the_Art#:~:text=COD%20fractionation%20involves%20identificatio n%20of,biodegradable%20and%20slowly%20biodegradable%20fractions.)
- Orhon, D., Babuna, F., & Karaham, O. (2009). Industrial Wastewater treatment by Activated Sludge. En D. Orhon, F. Babuna, & O. Karaham, *Industrial Wastewater treatment by*

- Activated Sludge* (págs. 46 - 49). IWA Publishing. Recuperado el 25 de Julio de 2020, de <https://books.google.com.ec/books?id=epC4uhBN8xUC&pg=PA48&dq=Rapidly+Hydrolyzable+COD&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiq-qbZvuTqAhXwmOAKHSvvDtUQ6AEwAnoECAMQAq#v=onepage&q=Rapidly%20Hydrolyzable%20COD&f=false>
- Orozco, Á. (2005). Bioingeniería de aguas residuales. En Á. Orozco, *Bioingeniería de aguas residuales* (págs. 14 - 31). Bogotá. Recuperado el 4 de Julio de 2020, de <https://books.google.com.ec/books?id=t5w5EZf1VhMC&pg=PA31&dq=azufre+en+aguas+residuales&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjYyYHKiLXqAhWmiOAKHYRtDtMQ6AEwAXoECAYQAq#v=onepage&q=azufre%20en%20aguas%20residuales&f=false>
- Ortega, L. P. (2011). *EL PAISAJE COMO RECURSO* .
- Panareda Clopés, J. M. (2009). *EVOLUCIÓN EN LA PERCEPCIÓN DEL PAISAJE DE RIBERA* .
- Pastor, L. (2006). Investigations on the Recovery of Phosphorus from Wastewater by Crystallization. En L. Pastor, *Investigations on the Recovery of Phosphorus from Wastewater by Crystallization* (pág. 1). Florida. Recuperado el 4 de Julio de 2020, de [https://books.google.com.ec/books?id=V3LMt2r\\_R7QC&pg=PA1&dq=f%C3%B3foro+en+aguas+residuales&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjLh9i3gLXqAhUunOAKHUA0BGgQ6AEwCXoECAkQAq#v=onepage&q=f%C3%B3foro%20en%20aguas%20residuales&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=V3LMt2r_R7QC&pg=PA1&dq=f%C3%B3foro+en+aguas+residuales&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjLh9i3gLXqAhUunOAKHUA0BGgQ6AEwCXoECAkQAq#v=onepage&q=f%C3%B3foro%20en%20aguas%20residuales&f=false)
- Pernía, B., Mero, M., Cornejo, X., Ramírez, N., Ramírez, L., Bravo, K., . . . Zambrano, J. (2018). Determinación de cadmio y plomo en agua, sedimento y organismos bioindicadores en el Estero Salado, Ecuador. *Enfoque UTE*, 9(2), 90. Recuperado el 9 de Julio de 2020, de [http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1390-65422018000200089&lang=es](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-65422018000200089&lang=es)
- Pluciennik, E., & Myszograj, S. (17 de Julio de 2019). New Approach in COD Fractionation Methods. *Water*, 1. doi:10.3390/w11071484
- Portillo, S. R. (4 febrero 2020). *Páramo: características, flora y fauna*.
- Q., L. C. (1993). *LA INVESTIGACION DOCUMENTAL*.
- Raffo, E., & Ruiz, E. (2014). Caracterización de las aguas residuales y la demanda bioquímica del oxígeno. *Industrial Data Revista de Investigación*, 17(1), 75. Recuperado el 29 de Junio de 2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/816/81640855010.pdf>
- Ramalho, R. (1996). Tratamiento de aguas residuales. En R. Ramalho, *Tratamiento de aguas residuales* (págs. 76 - 222). España: Reverté, S.A. Recuperado el 2 de Julio de 2020, de

- [https://books.google.com.ec/books?id=30etGjzPXyWC&pg=PA76&dq=densidad+del+agua+residual&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwj4KSfkq\\_qAhVShuAKHZdwCxcQ6AEwAHoECAIQAg#v=onepage&q=densidad%20del%20agua%20residual&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=30etGjzPXyWC&pg=PA76&dq=densidad+del+agua+residual&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwj4KSfkq_qAhVShuAKHZdwCxcQ6AEwAHoECAIQAg#v=onepage&q=densidad%20del%20agua%20residual&f=false)
- Ramos, R., Sepúlveda, R., & Villalobos, F. (2002). El agua en el Medio Ambiente muestreo y análisis. En R. Ramos, R. Sepúlveda, & F. Villalobos, *El agua en el Medio Ambiente muestreo y análisis* (págs. 69 - 71). México. Recuperado el 29 de Junio de 2020, de <https://books.google.com.ec/books?id=b8l-xhcHPEYC&pg=PA69&dq=par%C3%A1metros+f%C3%ADsicos+de+las+aguas+residuales&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjxqdS9tKjqAhXEI-AKHwj3CXQQ6AEwAXoECAkQAg#v=onepage&q=par%C3%A1metros%20f%C3%ADsicos%20de%20las%20aguas%20residuales>
- Rigola, M. (1990). Tratamiento de aguas industriales: Aguas de proceso y residuales . En M. Rigola, *Tratamiento de aguas industriales: Aguas de proceso y residuales* (pág. 27). España . Recuperado el 29 de Junio de 2020, de <https://books.google.com.ec/books?id=fQcXUq9WFC8C&pg=PA27&dq=par%C3%A1metros+f%C3%ADsicos+de+las+aguas+residuales&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjxqdS9tKjqAhXEI-AKHwj3CXQQ6AEwAAnoECAMQAg#v=onepage&q=par%C3%A1metros%20f%C3%ADsicos%20de%20las%20aguas%20residuales>
- Rivera, A. B. (2014). *La percepción en la evaluación del paisaje*. Rev. Mex. Cienc. Agríc vol.5 no.spe9 Texcoco sep./nov.
- Rodríguez, J., García, C., & Pinzón, J. (2015). Selección de tecnologías para el tratamiento de aguas residuales municipales. *Tecnura*, 19(46), 150. doi:10.14483/udistrital.jour.tecnura.2015.4.a03
- Roeleveld, P., & Van Loosdrecht, M. (2002). Experience with guidelines for wastewater characterisation in The Netherlands. *Water Science and Technology*, 45(6), 78 - 84. doi:10.2166/wst.2002.0095
- Rojas, M. (2015). Tipos de investigación científica: Una simplificación de la complicada incoherente nomenclatura y clasificación. *Revista electrónica de Veterinaria*, 16(1), 5. Recuperado el 16 de Julio de 2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63638739004.pdf>
- Roldán, G. (2003). Bioindicación de la calidad del agua en Colombia. En G. Roldán, *Bioindicación de la calidad del agua en Colombia* (pág. 1). Colombia: Universidad de Antioquia. Recuperado el 2 de Julio de 2020, de [https://books.google.com.ec/books?id=ZEjgIKZTF2UC&pg=PA1&dq=temperatura+en+el+agua&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiA\\_IDRj6\\_qAhWumOAKHTB9AFAQ6AEwAHoECAAQAg#v=onepage&q=temperatura%20en%20el%20agua&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=ZEjgIKZTF2UC&pg=PA1&dq=temperatura+en+el+agua&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiA_IDRj6_qAhWumOAKHTB9AFAQ6AEwAHoECAAQAg#v=onepage&q=temperatura%20en%20el%20agua&f=false)

- Roldán, G., & Ramírez, J. (2008). Fundamentos de limnología neotropical. En G. Roldán, & J. Ramírez, *Fundamentos de limnología neotropical* (pág. 157). Colombia. Recuperado el 1 de Julio de 2020, de <https://books.google.com.ec/books?id=FA5Jr7pXF1UC&pg=PA157&dq=s%C3%B3lidos+sedimentables&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwj4Z2DgavqAhWrmOAKHUw8CE0Q6AEwAnoECAMQAg#v=onepage&q=s%C3%B3lidos%20sedimentables&f=false>
- Sainz, J. (2005). Tecnologías para la sostenibilidad Procesos y Operaciones Unitarias en Depuración de Aguas Residuales. En J. Sainz, *Tecnologías para la sostenibilidad Procesos y Operaciones Unitarias en Depuración de Aguas Residuales* (pág. 39). Madrid. Recuperado el 30 de Junio de 2020, de <https://books.google.com.ec/books?id=r9aK7UttDU8C&pg=PA38&dq=definici%C3%B3n+s%C3%B3lidos+vol%C3%A1tiles&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjH1YiSkarqAhVITt8KHTTPCzkQ6AEwAnoECAQQAg#v=onepage&q=definici%C3%B3n%20s%C3%B3lidos%20vol%C3%A1tiles&f=false>
- Sánchez, A. (2011). Conceptos básicos de gestión ambiental y desarrollo sustentable. En A. Sánchez, *Conceptos básicos de gestión ambiental y desarrollo sustentable* (pág. 269). México. Recuperado el 30 de Junio de 2020, de <https://books.google.com.ec/books?id=L8v8CRDFm-oC&pg=PA269&dq=definici%C3%B3n+s%C3%B3lidos+suspendidos&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjZztiG26rqAhUtc98KHyrCCR8Q6AEwAnoECAIQAg#v=onepage&q=definici%C3%B3n%20s%C3%B3lidos%20suspendidos&f=false>
- Sánchez, J. (2017). Saneamiento descentralizado y reutilización sustentable de las aguas residuales municipales en México. *Sociedad y Ambiente*(14), 121 - 122. doi:10.17163/lgr.n27.2018.08
- Sánchez, J., Ribes, J., Ferrer, J., & García, F. (2017). Obtención de los principales parámetros del agua residual urbana empleados en los modelos matemáticos de fangos activados a partir de una caracterización analítica simple. *Ingeniería y Región*(17), 33 - 35. Recuperado el 27 de Julio de 2020, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6662298>
- Sánchez, S., Pérez, L., Córdova, M., & Cabrera, D. (Marzo de 9 de 2020). Heavy metal contamination in the Cotopaxi and Tungurahua rivers: a health risk. *Environmental Earth Sciences*, 79(144), 2 - 12. doi:10.1007/s12665-020-8869-9
- Sans, R., & Ribas, J. (1989). Ingeniería ambiental: Contaminación y tratamientos. En R. Sans, & J. Ribas, *Sans, Ramón; Ribas, Joan* (pág. 77). Marcombo, S.A. Recuperado el 4 de Julio de 2020, de <https://books.google.com.ec/books?id=kumplOJs6T0C&pg=PA77&dq=ph+en+aguas+residuales&hl=es->

- 419&sa=X&ved=2ahUKEwji9Jvc27TqAhVJhOAKHfssDJsQ6AEwAnoECAEQAg#v=onepage&q=ph%20en%20aguas%20residuales&f=false
- Santos Pires, P. d. (2011). *MARCO TEÓRICO-METODOLÓGICO DE LOS ESTUDIOS DEL PAISAJE*.
- Sanz Herráiz, C. (2012). *PAISAJE Y PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL: HISTORIA Y RETOS ACTUALES*.
- Spérandio, M., & Etienne, P. (2000). Estimation of wastewater biodegradable COD fractions by combining respirometric experiments in various So/Xo ratios. *Water Research*, 34(4), 1233 - 1234. Recuperado el 29 de Julio de 2020, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0043135499002419>
- Stachetti, G., Aelita, M., Martínez, N., & Cantou, G. (2007). Manual de Evaluación de Impacto ambiental de actividades rurales. En G. Stachetti, M. Aelita, N. Martínez, & G. Cantou, *Manual de Evaluación de Impacto ambiental de actividades rurales* (pág. 79). Recuperado el 30 de Junio de 2020, de <https://books.google.com.ec/books?id=lnnqaK9UCZAC&pg=PA79&dq=definici%C3%B3n+de+s%C3%B3lidos+totales&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiq-7PbjarqAhXGTN8KHWFdDTIQ6AEwAXoECAUQAg#v=onepage&q=definici%C3%B3n%20de%20s%C3%B3lidos%20totales&f=false>
- Szaja, A., Aguilar, J., & Lagód, G. (2015). Estimation of Chemical Oxygen Demand Fractions of Municipal Wastewater by Respirometric Method – Case Study. *Middle Pomeranian Scientific Society of the Environment Protection*(17), 289 - 299. Recuperado el 3 de Agosto de 2020, de <https://pdfs.semanticscholar.org/eb0e/30c74102c06257aa7c5b4a317dc1e9a1222e.pdf>
- Tchobanoglous, G., & Schroeder, E. (1985). Water quality: Characteristics, modeling, modification. En G. Tchobanoglous, & E. Schroeder, *Water quality: Characteristics, modeling, modification*. Obtenido de <https://www.osti.gov/biblio/5887635>
- TEJEDA, V. D. (1988). *ANALISIS DE LA VEGETACION DEL PAISAJE NATURAL DE LAS VILLUERCAS*.
- Terán-Valdez, A. P. (2019). *Conservación y uso sostenible de los páramos de Tungurahua*. Quito : CONDESAN.
- Terneus, E., & Yáñez, P. (1 de Marzo de 2018). Principios fundamentales en torno a la calidad del agua, el uso de bioindicadores acuáticos y la restauración ecológica fluvial en Ecuador. *La Granja: Revista de Ciencias de la Vida*, 27(1), 38 - 39. doi:10.17163/lgr.n27.2018.03
- Torske, M. (2019). *La realidad de las aguas servidas en Ecuador*. Recuperado el 14 de Julio de 2020, de Yakunina: <http://www.yakunina.com/la-realidad-de-las-aguas-servidas-en-ecuador/>



- Trapote, A. (2017). Depuración y regeneración de aguas residuales urbanas. En A. Trapote, *Depuración y regeneración de aguas residuales urbanas* (pág. 19). Recuperado el 24 de Junio de 2020, de [https://www.e-buc.com/portades/9788497172646\\_Fragment.pdf](https://www.e-buc.com/portades/9788497172646_Fragment.pdf)
- Trinca Figuera, D. (2006). *Paisaje natural, paisaje humanizado o simplemente paisaje*.
- Van Loosdrecht, M. C., Lopez, C. M., Meijer, S. C., Hooijmans, C. M., & Brdjanovic, D. (2015). Twenty-five years of ASM1: past, present and future of wastewater treatment modelling. *Journal of Hydroinformatics*, 17(5), 697 - 703. doi:10.2166/hydro.2015.006
- Vargas, J., Benitez, D., & Torres, A. (2012). Tipificación de fincas ganaderas en el piedemonte tropical de las provincias Cotopaxi y Los Ríos, Ecuador. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*, 1(1), 4 - 9. Recuperado el 19 de Junio de 2020, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5240743>
- Vázquez, G., Ortega, R., & Esparza, M. (2013). Fraccionamiento de DQO del agua residual de Toluca por el protocolo STOWA. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 4(2), 22 - 33. Recuperado el 29 de Julio de 2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/3535/353531982002.pdf>
- Velasco, G., Moncayo, J., & Chuquer, D. (2019). Diagnóstico del sistema de tratamiento de aguas residuales de Manta. *InfoAnalítica*, 7(1), 29. doi:10.26807/ia.v7i1.93
- Villaseñor, J. (1998). Eliminación biológica de fósforo en aguas residuales urbanas . En J. Villaseñor, *Eliminación biológica de fósforo en aguas residuales urbanas* (pág. 8). Universidad de Castilla - La Mancha. Recuperado el 2 de Julio de 2020, de [https://books.google.com.ec/books?id=8Vlu05kqFEgC&pg=PA11&dq=materia+org%C3%A1nica+en+aguas+residuales&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjtyMvexa\\_qAhVtUd8KHV5ED4UQ6AEwAXoECAQQAg#v=onepage&q=materia%20org%C3%A1nica%20en%20aguas%20residuales&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=8Vlu05kqFEgC&pg=PA11&dq=materia+org%C3%A1nica+en+aguas+residuales&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjtyMvexa_qAhVtUd8KHV5ED4UQ6AEwAXoECAQQAg#v=onepage&q=materia%20org%C3%A1nica%20en%20aguas%20residuales&f=false)
- Villegas, L., & Binetti, C. (Noviembre de 1997). *Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental*. Recuperado el 29 de Junio de 2020, de Manual de caracterización de aguas residuales industriales: <http://www.acodal.org.co/holland/memorias/Taller%20Vertimientos/MANUAL%20DE%20CARACTERIZACION%20DE%20AGUAS%20RESIDUALES%20INDUSTRIALES.pdf>
- Wang, L., Ivanov, V., Tay, J.-H., & Hung, Y.-T. (2010). Environmental Biotechnology. En L. Wang, V. Ivanov, J.-H. Tay, & Y.-T. Hung, *Environmental Biotechnology* (pág. 480). Humana Press. doi:10.1007/978-1-60327-140-0
- Wiki. (2007). Ingeniería de aguas residuales. En Wiki, *Ingeniería de aguas residuales* (págs. 1 - 4). Wiki. Recuperado el 29 de Junio de 2020, de <https://elibro.net/es/ereader/utcotopaxi/35813>

Zubelzu Mínguez, S., & Allende Álvarez, F. (2015). *El concepto de paisaje y sus elementos constituyentes: requisitos para la adecuada gestión del recurso y adaptación de los instrumentos legales en España.*

## 16. ANEXOS.

### *Anexo 1 Zona de pendiente*



### *Anexo 2 Zona hidrológica*



*Anexo 3 Entrada al Parque Nacional Llanganates*



*Anexo 4 Zona de la Laguna*



*Anexo 5 Zona Ganadera*



*Anexo 6 Zona de Pajonales*



*Anexo 7 Ruta de Acceso*



*Anexo 8 Zona de humedales*





*Anexo 9 Zona Arbustiva*



*Anexo 10 Zona de Bosque*



*Anexo 11 Zona Pastoral*



*Anexo 12 Coordenadas del Área de estudio*

Coordenadas Laguna de Pisayambo	
-1.081726	-78.432310
-1.083279	-78.413836
-1.080865	-78.409459
-1.080556	-78.402492
-1.079378	-78.402492
-1.088773	-78.395239
-1.101088	-78.387993
-1.112001	-78.376830
-1.109030	-78.369289

## *AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **"DETERMINACION DE LA CALIDAD DE ABSORCION VISUAL EN LAS UNIDADES DE PAISAJE DEL PÁRAMO LLANGANATES, LAGUNA DE PISAYAMBO"** presentado por: Garzón Coello Ricardo José egresado de la Carrera de: Ingeniería Ambiental, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, Agosto del 2023.

Atentamente,



CENTRO  
DE IDIOMAS

Mg. Marco Paul Beltrán Semblantes

**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC**

CC: 0502666514

