



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN DEL PÁRAMO DE LA LAGUNA DE ANTEOJOS DEL PARQUE NACIONAL LLANGANATES

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del título de Ingeniera Ambiental

Autora:

Benavides Santafé Gabriela Soledad

Tutor:

Clavijo Cevallos Manuel Patricio

LATACUNGA - ECUADOR

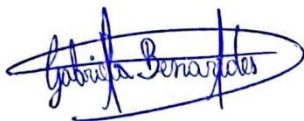
Agosto 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Gabriela Soledad Benavides Santafé, con cédula de ciudadanía No. 0550119002 declaro ser autora del presente proyecto de investigación: **“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN DEL PÁRAMO DE LA LAGUNA DE ANTEOJOS DEL PARQUE NACIONAL LLANGANATES”**, siendo el Licenciado Patricio Manuel Clavijo Cevallos Ph.D. 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, 08 de Agosto del 2024



Gabriela Soledad Benavides Santafé

CC:0550119002

ESTUDIANTE

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 **BENAVIDES SANTAFÉ GABRIELA SOLEDAD**, identificada con cédula de ciudadanía **055011900-2** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora 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. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Ambiental, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN DEL PÁRAMO DE LA LAGUNA DE ANTEOJOS DEL PARQUE NACIONAL LLANGANATES**”, 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: Octubre 2020 – Marzo 2021

Finalización de la carrera: Abril – Agosto 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 29 de Febrero del 2024

Tutor: Lic. Manuel Patricio Clavijo Cevallos, Ph.D.

Tema: “**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN DEL PÁRAMO DE LA LAGUNA DE ANTEOJOS DEL PARQUE NACIONAL LLANGANATES**”

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, **LA 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 **LA 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 **LA 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 **LA 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 **LA 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 08 días del mes de Agosto del 2024.



Gabriela Soledad Benavides Santafé

LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.


LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN DEL PÁRAMO DE LA LAGUNA DE ANTEOJOS DEL PARQUE NACIONAL LLANGANATES”, de Benavides Santafé Gabriela Soledad, 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, 08 de agosto del 2024




Lic. Manuel Patricio Clavijo Cevallos, Ph.D.
C.C: 0501444682
DOCENTE TUTOR

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxí; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Benavides Santafé Gabriela Soledad, con el título del Proyecto de Investigación: **“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN DEL PÁRAMO DE LA LAGUNA DE ANTEOJOS DEL PARQUE NACIONAL LLANGANATES”**, 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 grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

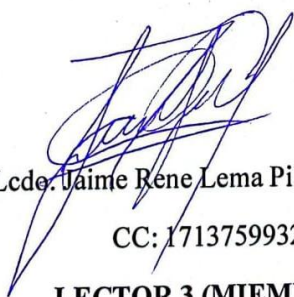
Latacunga, 08 de Agosto del 2024


Ing. José Antonio Andrade Valencia, Ph.D.
C.C: 0502524481

LECTOR 1 (PRESIDENTE)


Ing. Oscar Rene Daza Guerra, Mg.
C.C:0400689790

LECTOR 2 (MIEMBRO)


Lcde. Jaime Rene Lema Pillalaza, Mg.
CC: 1713759932
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Quiero darle Gracias a Dios por no dejarme caer por siempre levantarme dándome fuerzas para continuar seguir adelante luchando por mis sueños con fé y esperanza se cumplirán te agradezco por siempre guiarme, fortalecerme y cuidarme durante todo este trayecto de mis estudios para poder alcanzar cada una de mis metas.

A mis queridos padres les agradezco por enseñarme buenos valores, por estar a mi lado siempre con amor incondicional, afecto y apoyo esto ha sido fundamental en cada uno de mis pasos que ido dando para graduarme y llegar a ser una gran profesional. También quiero expresar mi agradecimiento a esta prestigiosa Universidad Técnica de Cotopaxi y gratitud a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales por brindarme valiosos conocimientos, excelente educación, durante todo mi trayecto universitario lleno de mucho aprendizaje y sabiduría. En especial quiero expresar mi primordial agradecimiento a mi tutor Ph.D. Manuel Patricio Clavijo Cevallos por su tiempo, espacio, paciencia, dedicación y sabiduría que me ha brindado ha sido fundamental para culminar mi proyecto de investigación. Además, quiero dar mi grato agradecimiento a mi tribunal de lectores por su apoyo incondicional, por guiarme para que todo salga bien en mi proyecto de investigación y sea aprobado.

Bendiciones para todos ustedes y gracias por ser parte de mi trayecto universitario.

Gabriela Soledad Benavides Santafé

DEDICATORIA

Este logro se lo dedico a mis padres Juan Benavides y Ofelia Santafé aquí se refleja su inmenso amor, cariño por quererme, educarme con humildad y sencillez gracias a sus valores he logrado llegar lejos culminado una etapa más en mi vida gracias por sus palabras de aliento que me decían siempre el esfuerzo y dedicación de hoy valdrá la pena mañana gracias por todo papitos.

Gabriela Soledad Benavides Santafé

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

TÍTULO: “DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN DEL PÁRAMO DE LA LAGUNA DE ANTEOJOS DEL PARQUE NACIONAL LLANGANATES”

AUTORA:

Benavides Santafé Gabriela Soledad

RESUMEN

El páramo y su ecosistema vital debe ser investigado con el fin de asegurar la conservación en su estado natural. En el presente proyecto de investigación se desarrolló un sistema de indicadores de Sostenibilidad Ambiental para la conservación del Páramo de la Laguna de Antejos del Parque Nacional Llanganates mediante la visita in-situ al lugar de estudio, se establecieron 13 puntos de coordenadas para la delimitación el área de estudio con una extensión de 134.52 hectáreas. Con el objetivo de evaluar el estado actual del Páramo e identificar la problemática ambiental generados por actividades humanas se aplicó el método deductivo e inductivo de investigación mediante entrevistas con preguntas puntuales dirigidas a los guardaparques, turistas y comunidad local aledañas al lugar de estudio, también se aplicó la encuesta dirigida a los 50 socios de la ganadería brava uno y dos de la comunidad de Cumbijín, para el análisis de la información se utilizó un software de manejo de datos cualitativos Atlas. Ti 24, en base a los resultados y aplicando el modelo PER (Presión, Estado, Respuesta), se seleccionó y generó 34 indicadores de sostenibilidad ambiental acorde a la necesidad del páramo, enfocados a su evaluación saneamiento y protección dotando una herramienta indispensable para el desarrollo sostenible del área protegida. Para la variable ganadería 3 indicadores, turismo 7 indicadores, comunidad 2 indicadores, educación 3 indicadores, biodiversidad 7 indicadores, manejo de ecosistemas y ambiental 3 indicadores, Agua 4 indicadores, Aire 2 indicadores y Suelo 3 indicadores. Finalmente, se elaboraron estrategias para la implementación de cada indicador mediante la propuesta de actividades que permitan calcular, evaluar y fomentar la importancia de la conservación y cuidado del páramo.

Palabras claves: Ecosistema, Estrategias, Impactos, Monitoreo, Problemática, Restauración y Seguimiento.

COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY

AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES FACULTY

**TITLE: "DEVELOPMENT AN ENVIRONMENTAL
SUSTAINABILITY INDICATOR SYSTEM FOR THE
CONSERVATION FROM ANTEOJOS LAGOON MOORLAND IN THE
LLANGANATES NATIONAL PARK"**

AUTHOR:

Benavides Santafé Gabriela Soledad

ABSTRACT

The moorland and its vital ecosystem must be investigated, in order to ensure conservation in its natural state. In the current research project, it was developed an Environmental Sustainability indicators system for the conservation from Antejos Moorland Lagoon from Llanganates National Park, through an on-site visit to the study place. It was established 13 coordinate points to the delimitation the study area with an extension 134.52 hectares. In order to assess the current state from Moorland and to identify the environmental problema generated by human activities, they were applied the deductive and inductive research methods, through interviews with specific questions directed to park rangers, tourists and the local community surrounding the study site, it was also applied the survey directed to the 50 partners from brave cattle ranches, one and two from Cumbijín community, for the information analysis was used a qualitative data management software Atlas Ti 24, based on the results and applying the PER model (Pressure, State, Response), it was selected and generated 34 environmental sustainability indicators according to the moorland needs, focused on its assessment, sanitation and protection, by providing an indispensable tool for the sustainable development from protected area. For the livestock variable 3 indicators, tourism 7 indicators, community 2 indicators, education 3 indicators, biodiversity 7 indicators, ecosystem and environmental management 3 indicators, water 4 indicators, air 2 indicators and soil 3 indicators. Finally, it was elaborated strategies for the implementation each indicator, through the activity's proposal, what allow calculating, assessing and fomenting the conservation importance and care from moorland.

Key words: Ecosystem, strategies, impacts, monitoring, problems, restoration and follow-up.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	vi
<i>AGRADECIMIENTO</i>	vii
<i>DEDICATORIA</i>	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
ÍNDICE DE CONTENIDO	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xv
ÍNDICE DE FIGURAS	xvi
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
6. OBJETIVOS.....	5
6.1 Objetivo General.....	5
6.2 Objetivos Específicos	5
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS RELACIONADAS CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	6
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA.....	7
8.1 Páramo	7
8.2 Características del Páramo.....	7
8.3 Tipos de Páramo	7
8.3.1 Subpáramo	8
8.3.2 El páramo.....	8
8.3.3 Superpáramo.....	8

8.4	Importancia del Páramo.....	8
8.5	Conservación del Páramo	8
8.6	Conservación de la Reserva Ecológica Llanganates	8
8.7	Flora y Fauna del Páramo.....	9
8.8	Sostenibilidad	9
8.9	Sostenibilidad Ambiental	9
8.10	Sostenibilidad Social	10
8.11	Sostenibilidad Económica	10
8.12	Tipos de indicadores.....	10
8.12.1	Indicador Sostenibilidad Ambiental	11
8.12.2	Indicadores de sostenibilidad social	11
8.12.3	Indicadores de sostenibilidad económica	11
8.13	Huella ecológica	12
8.14	Huella hídrica	12
8.14.1	La huella hídrica azul (agua dulce).....	12
8.14.2	La huella hídrica verde (lluvia)	12
8.14.3	La huella hídrica gris	12
8.15	Huella de carbono.....	13
8.16	Huella Social.....	13
8.17	Sistema Nacional de Indicadores Ambiental.....	13
9.	PREGUNTA CIENTÍFICA.....	14
10.	MARCO LEGAL	14
10.1	Constitución de la República del Ecuador.....	14
10.2	Código Orgánico Del Ambiente.....	15
10.3	Reglamento al Código Orgánico del Ambiente.....	17
10.4	Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre	17
11.	METODOLOGÍA.....	18
11.1	Tipo de investigación.....	19
11.1.1	Cualitativa.....	19
11.1.2	Descriptiva.....	19
11.2	Métodos	19
11.2.1	Método Inductivo	19

11.2.2 Método de Alfa Cronbach	19
11.2.3 Método Deductivo	20
11.2.4 Investigación Documental.	20
11.2.5 Método Científico.....	20
11. 3 Técnicas	21
11.3.1 Observación Directa	21
11.3.2 Encuestas	21
11.3.3 Entrevistas	21
11.3.4 Análisis Documental.....	22
11.3.5 Análisis de Contenido.....	22
11. 4 Instrumentos	22
11.4.1 GPS	22
11.4.2 Cuestionario.....	23
11.4.3 Software Atlas. Ti 24.....	23
11.4.4 Fuentes bibliográficas.....	23
11.4.5 Instrumento de Investigación.....	23
12. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	24
12.1.2 Vías de Acceso	25
12.1.3 Clima	26
12.1.4 Ecosistema.....	27
12.1.5 Cobertura Vegetal.....	28
12.1.6 Zonificación.....	29
12.1.7 Flora y Fauna presente en el páramo	30
12.1.8 Resultados de las encuestas realizadas a los miembros de la asociación ganadera brava uno y dos de la comunidad de Cumbijín	32
12.1.9 Entrevistas y aplicación Atlas. Ti	42
12.2.1 Variables propuestas para el desarrollo de indicadores de sostenibilidad ambiental	62
12.2.2 Análisis de los indicadores de sostenibilidad ambiental aplicado el modelo PER (Presión, Estado, Respuesta).	65
12.2.3 Selección de indicadores de sostenibilidad ambiental.....	66
12.3 Propuesta para la conservación del Páramo de la Laguna de Anteojos del Parque Nacional Llanganates	67

12.3.1 Tercer Objetivo de la propuesta.....	67
12.3.2 Desarrollo de la propuesta	67
13. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS INDICADORES AMBIENTALES	83
14. IMPACTOS (SOCIALES, ECONÓMICOS y AMBIENTALES).....	84
14.1 Impacto Social	84
14.2 Impacto económico.....	84
14.3 Impacto ambiental	85
15. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES	85
15.1 Conclusiones.....	85
15.2 Recomendaciones	86
16. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	87
17. _ANEXOS	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Beneficiarios directos del proyecto</i>	4
Tabla 2. <i>Matriz de actividades para cada objetivo planteado</i>	6
Tabla 3. <i>Flora del área de estudio</i>	30
Tabla 4. <i>Fauna del área de estudio.</i>	31
Tabla 5. <i>Entrevista Informante 1</i>	2
Tabla 6. <i>Entrevista Informante 2</i>	46
Tabla 7. <i>Entrevista Informante 3</i>	49
Tabla 8. <i>Entrevista Informante 4</i>	53
Tabla 9. <i>Entrevista Informante 5</i>	56
Tabla 10. <i>Indicadores de Sostenibilidad Ambiental del páramo en la Laguna de Antejos del Parque Nacional Llanganates</i>	62
Tabla 11. <i>Estrategias y actividades de Conservación para el páramo de la Laguna de Antejos.</i>	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Ubicación del área de estudio</i>	25
Figura 2. <i>Clima del área de estudio.</i>	26
Figura 3. <i>Mapa de ecosistemas del área de estudio.</i>	27
Figura 4. <i>Mapa de cobertura vegetal.</i>	28
Figura 5. <i>Mapa de Zonificación del Área de estudio.</i>	29
Figura 6. <i>Tabulación de datos de la pregunta 1</i>	32
Figura 7. <i>Tabulación de datos de la pregunta 2</i>	33
Figura 8. <i>Tabulación de datos de la pregunta 3</i>	34
Figura 9. <i>Tabulación de datos de la pregunta 4</i>	34
Figura 10. <i>Tabulación de datos de la pregunta 5</i>	35
Figura 11. <i>Tabulación de datos de la pregunta 6</i>	36
Figura 12. <i>Tabulación de datos de la pregunta 7</i>	37
Figura 13. <i>Tabulación de datos de la pregunta 8</i>	38
Figura 14. <i>Tabulación de datos de la pregunta 9</i>	39
Figura 15. <i>Tabulación de datos de la pregunta 10</i>	40
Figura 16. <i>Dialograma de los hallazgos emitidos por el informante 1</i>	45
Figura 17. <i>Dialograma de los hallazgos emitidos por el informante 2</i>	48
Figura 18. <i>Dialograma de los hallazgos emitidos por el informante 3</i>	52
Figura 19. <i>Dialograma de los hallazgos emitidos por el informante 4</i>	55
Figura 20. <i>Dialograma de los hallazgos emitidos por el informante 5</i>	59
Figura 21. <i>Dialograma Integrador</i>	60
Figura 22. <i>Esquema para la selección de indicadores de sostenibilidad ambiental</i>	66

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Desarrollo De Un Sistema De Indicadores De Sostenibilidad Ambiental Para La Conservación Del Páramo De La Laguna De Anteojos Del Parque Nacional Llanganates

Fecha de inicio: Abril 2024

Fecha de finalización: Agosto 2024

Lugar de ejecución:

Provincia de Cotopaxi, Cantón Salcedo, Páramo de la Laguna de Anteojos Del Parque Nacional Llanganates, Comunidad de Cumbijín.

Facultad que auspicia

Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Ingeniería Ambiental

Proyecto de investigación vinculado:

Sostenibilidad Ambiental en comunidades de la provincia de Cotopaxi y la región 3 del Ecuador

Equipo de Trabajo:

Tutor: Lic. Manuel Patricio Clavijo Cevallos, Ph.D.

Estudiante: Srta. Gabriela Soledad Benavides Santafé

Área de Conocimiento:

Medio Ambiente

Línea de investigación:

Análisis, conservación y aprovechamiento de la Biodiversidad local.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Sostenibilidad Ambiental

Línea de vinculación de la carrera

Línea 1 Gestión de Recursos Naturales, Biodiversidad, Biotecnología y Genética, Para El Desarrollo Humano y Social.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de investigación tiene como objetivo desarrollar Indicadores de Sostenibilidad Ambiental para la conservación del páramo de la Laguna de Antejos es necesario buscar un equilibrio con la naturaleza y el ser humano mediante ello se logró identificar el impacto negativo mediante tres factores económicos, sociales y ambientales. El área del estudio se encuentra ubicada en la provincia de Cotopaxi del cantón Salcedo, en la metodología tiene un enfoque descriptivo y cualitativo para la recopilación de la información se utilizó la revisión bibliográfica clara, precisa y entendible basándose de fuentes seguras como SciELO, Google académico, repositorios de la UTC entre otras. También se realizó la visita in situ al área de estudio mediante ellos se pudo identificar la problemática del páramo, se realizaron encuestas y entrevistas dirigidas para los turistas, guardaparques, comunidad local y a 50 miembros de la asociación de la Ganadería Brava uno y dos de la comunidad de Cumbijín para obtener la información más específica y establecer soluciones estrategias mediante el modelo PER para la selección de indicadores adecuados para la conservación, protección y restauración del páramo. Mediante los resultados obtenidos se pudo evidenciar que es necesario generar indicadores ambientales para 10 variables cómo son; ganadería, turismo, comunidad, educación, biodiversidad, manejo de ecosistemas y ambientales, agua, aire, y suelo. Con el propósito del desarrollo de la propuesta mediante estrategias y actividades de conservación plasmadas para cada indicador promoviendo un enfoque más sostenible, bueno, respetuoso y responsable con el medio ambiente mejorando la implementación de proyectos ambientales.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El enfoque principal de este estudio, se centra en el desarrollo de indicadores ambientales esto permitirá evaluar, calcular y monitorear el estado del páramo, al mismo tiempo se busca proporcionar efectivamente una solución mediante las estrategias y actividades para la conservación del Páramo de la Laguna de Antejos del Parque Nacional Llanganates.

Por lo cual la estrategia consiste en desarrollar indicadores sostenibles que sean amigables con el ambiente y puedan ayudar de forma efectiva al páramo ya que es un área protegida, única y frágil del ecosistema. Sin embargo, es esencial generar metas y objetivos que sean claros y entendibles para la toma adecuada de decisiones con respecto a la información obtenida sobre las acciones y actividades humanas que generan un impacto negativo en el páramo.

El Páramo en la Laguna de Anteojos del Parque Nacional Llanganates se encuentra amenazado por actividades humanas como el turismo, la ganadería, la caza y pesca ilegal de los recursos naturales. Por ese problema que se presenta en el páramo es necesario e importante desarrollar indicadores de sostenibilidad ambiental para concientizar y sensibilizar a los visitantes, turistas, autoridades, a la comunidad local o aledaña a esta área protegida.

Además, estos indicadores ambientales permiten evaluar el progreso a un corto tiempo, esto facilita la recopilación de la información de investigación mediante ello se puede identificar los impactos negativos en el páramo e implementar estrategias y medidas de prevención necesarias, para establecer una propuesta eficiente y generar conciencia en las personas que se encuentran alrededor del páramo.

En este estudio se generan datos sobre contribución social, económica y ambiental, es necesario llevar a cabo la metodología establecida en el área de estudio, de manera eficaz, eficiente y precisa es fundamental para la obtención de los resultados del estudio realiza. Finalmente, la relación de este proyecto con la Universidad Técnica de Cotopaxi aprobará una relevancia total con la comunidad.

Por ende al desarrollar indicadores de sostenibilidad en la conservación del páramo es fundamental para garantizar una gestión efectiva y responsable con el ecosistema, ya que el páramo es un ecosistema único, bonito, frágil un lugar donde habitan diferentes tipos de flora y fauna en si el páramo de la Laguna de Anteojos del Parque Nacional Llanganates cumple funciones vitales como la regulación del ciclo del agua, eliminación del dióxido de carbono en la atmósfera y la abastecimiento de agua para la comunidad de Cumbijín y a otras comunidades aledañas al área de estudio.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Son considerados como los beneficios directos del proyecto de titulación 50 miembros de la asociación de la Ganadería Brava uno y dos de la comunidad de Cumbijín del páramo de la Laguna de Anteojos, Por otra parte, los beneficiarios indirectos son toda la población de la provincia de Cotopaxi como se detalla en la Tabla 1.

Tabla 1. *Beneficiarios directos del proyecto*

BENEFICIARIO DIRECTOS	BENEFICIARIOS INDIRECTOS
Los Miembros de la Asociación de la Ganadería Brava uno y dos de la comunidad de Cumbijín	Provincia Cotopaxi
Hombres: 29	Hombres 227616
Mujeres: 21	Mujeres 242594
Total: 50 habitantes	Total: 470210 habitantes

Fuente: Datos obtenidos (INEC, 2023).

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Debido a la falta de socialización y concientización ambiental a visitantes, turistas y moradores de la comunidad, se generan impactos negativos en el páramo debido a la quema de los pajonales inconscientemente afectando directamente a la biodiversidad del páramo, como consecuencia se van perdiendo una gran variedad de especies, plantas y animales que habitan en esa zona de estudio, ocasionando la erosión del suelo, contaminación del agua, aire y aportando al cambio climático.

De este modo, se puede identificar que en la actualidad el Páramo de la Laguna de Anteojos del Parque Nacional Llanganates, está ubicado en la provincia de Cotopaxi es considerado un lugar turístico al poseer un ecosistema único y emblemático que acoge durante todo el año a turistas, propios y extranjeros, también se desarrolla un evento denominado los humedales anualmente, por tal razón y como consecuencia se produce un costo significativo debido a la fragilidad del ecosistema afectando su entorno por la compactación del suelo, contaminación con desperdicios y a la escasa medidas de control ambiental como se muestra en el Anexo 3.

Ecuador es un país con grandes potencias posee una gran biodiversidad tiene una amplia variedad de especies animales y vegetales es considerado un país megadiverso debido a su gran riqueza (Hogan, 2022). Sin embargo, la falta de estudios en el páramo ha provocado afectaciones negativas en el recurso paisajístico, en la flora y fauna del lugar.

El páramo ha sido invadido por la ganadería y turismo no controlado, la pesca y caza ilegal, la quema de pajonales produciendo la contaminación del agua y la erosión del suelo, muerte de algunas especies de plantas y animales, estos factores han llevado a la degradación de los ecosistemas en el páramo, lo que a su vez afecta la disponibilidad de agua, la biodiversidad y la capacidad de almacenamiento de carbono.

Como solución a esta problemática se plantea establecer indicadores de sostenibilidad ambiental que permitan medir y monitorear el estado del Páramo en la Laguna de Antejos del Parque Nacional Llanganates, así como también se pueda evaluar los impactos negativos y tomar medidas para proteger este ecosistema único y vital en el mundo.

Una vez establecidos los indicadores, es importante implementar medidas de conservación y restauración del páramo mediante la implementación de prácticas sostenibles de ganadería u otra alternativa menos agresiva y la regulación de la pesca ilegal. Además, es fundamental promover la participación de la comunidad de Cumbijín perteneciente al cantón Salcedo, en la gestión ambiental del Páramo en la Laguna de Antejos del Parque Nacional Llanganates, ya que su conocimiento tradicional es importante para su conservación.

6. OBJETIVOS

6.1 Objetivo General

Desarrollar un Sistema de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental para la Conservación del Páramo de la Laguna de Antejos del Parque Nacional Llanganates.

6.2 Objetivos Específicos

- Definir el área de estudio y la situación actual del páramo mediante el análisis de factores ambientales necesarios.
- Establecer indicadores de sostenibilidad ambiental aplicando el modelo PER mediante la identificación de los problemas ambientales, económicos y sociales para la conservación del Páramo de la Laguna de Antejos.
- Desarrollar estrategias para la implementación de indicadores de sostenibilidad ambiental para el páramo de la laguna de Antejos del Parque Nacional Llanganates.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS RELACIONADAS CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 2. Matriz de actividades para cada objetivo planteado

OBJETIVOS	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RESULTADOS
<p>Objetivo 1. Definir el área de estudio y la situación actual del páramo mediante el análisis de factores ambientales necesarios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Visita in - situ al área de estudio para la toma de coordenadas georreferenciales utilizando el GPS. • Realiza encuestas dirigidas para los miembros de la asociación de la ganadería brava uno y dos de la comunidad de Cumbijín. • Aplica entrevistas a los guardaparques del parque Nacional Llanganates, turistas y comunidad local. • Visita in - situ al área de estudio con los guarda parques para la identificación de la flora y fauna utilizando una libreta de campo y una cámara fotográfica. 	<p>Método: Método Inductivo, Método de Alfa Cronbach y Método Deductivo.</p> <p>Técnicas: Observación directa, Encuestas y Entrevista</p> <p>Instrumentos: GPS, Cuestionario, Programa Atlas. Ti 24, y Libreta de campo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mapas temáticos • 50 personas encuestadas • Elaboración de Dialogramas de los hallazgos. • Elaboración de tablas en Excel de la flora y fauna presentes en el páramo.
<p>Objetivo 2. Establecer indicadores de sostenibilidad ambiental aplicando el modelo PER mediante la identificación de los problemas ambientales, económicos y sociales para la conservación del Páramo de la Laguna de Anteojos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica el modelo PER para la selección y generación de indicadores ambientales. • Recopila información documental como sustento científico para los indicadores de sostenibilidad ambiental. 	<p>Método: Investigación Documental.</p> <p>Técnicas: Análisis documental.</p> <p>Instrumentos: Fuentes bibliográficas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de la problemática del páramo y su estado actual. • Generación de indicadores de sostenibilidad ambiental. • Herramienta de evaluación y mitigación para la protección del páramo con aval científico.
<p>Objetivo 3. Desarrollar estrategias para la implementación de indicadores de sostenibilidad ambiental para el páramo de la Laguna de Anteojos del Parque Nacional Llanganates.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizo una investigación científica para la recopilación de datos para que los indicadores de ambiental sean seleccionados adecuadamente. • Analiza el contenido y generar la propuesta para la implementación de los indicadores. 	<p>Método: Método Científico</p> <p>Técnicas: Análisis de contenido.</p> <p>Instrumentos: Instrumento de investigación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades enfocadas a la evaluación saneamiento y protección del páramo. • Propuesta de implementación y construcción de senderos, señaléticas y refugios para los visitantes.

Nota: En la tabla se detallan actividades realizadas para cada objetivo planteado para el desarrollo del proyecto de investigación Benavides Gabriela (2024).

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

8.1 Páramo

El páramo juega un papel importante en el suministro de agua para las ciudades en elevaciones más bajas, pero sigue amenazado en muchas áreas debido a la deforestación y el pastoreo excesivo, debido a su gran altitud, las especies también se han visto obligadas a adaptarse a la baja presión atmosférica, la intensa radiación ultravioleta y los efectos de fuertes vientos el páramo no sólo es el lugar de más rápida evolución, sino que también cuenta con un número inusualmente alto de especies endémicas (Nature and Culture International, 2023)

El páramo predomina la vegetación de tipo arbusto o matorral, vegetación baja y sin árboles, por eso también son llamados regiones de matorral de montaña por lo cual el bioma de los páramos, son regiones estratégicas por su altitud y climatología cuya función es la retención de aguas y la regulación hídrica durante todo el año (Seguí, 2023). Estos terrenos son considerados como grandes reguladores del agua que permiten en épocas de sequía y durante los veranos que el agua retenida a esas altitudes sea aportada por escurrimiento y gradualmente a las tierras bajas, dado que en estas zonas son donde se generan los ríos, riachuelos, acueductos o quebradas. Sin embargo, entre los países parameros de Sudamérica, se encuentra el Ecuador como el país más representado, totalizando más del 50% de los páramos de la región, este ecosistema, es de suma importancia para el suministro de agua de las poblaciones de la sierra del norte y centro del Ecuador se ubica aproximadamente entre los 3400 y 5000 msnm (Center-Glou, 2021).

8.2 Características del Páramo

Entre las características del páramo tenemos la zona, ubicación y clima, que al mismo tiempo son características que influyen con la flora y fauna, por ello los páramos son definidos como una variedad de ecosistemas por su clima, generalmente se encuentran en regiones a mayor altura que los bosques (Guzmán, 2020).

8.3 Tipos de Páramo

Según (Flores, 2020) la clasificación de los páramos se debe a su temperatura y altura puede identificarse a partir de tres tipos de páramos como: subpáramos, páramo y superpáramos es decir aquí existen varios tipos de páramos como de pajonal, frailejones, herbáceos y pantanosos, cada uno con características de vegetación y ubicación distintas.

8.3.1 Subpáramo

Tiene una temperatura media de 12°C, donde podemos encontrar en la vegetación muchos arbustos y árboles bajos que se encuentran se ubican entre 3.000 a 3.600 msnm en la cordillera Central y entre 3.200 a 3.900 msnm en la cordillera Occidental, con un rango de temperaturas entre 6 y 12 °C (Castro, W. & Caguana, M., 2023).

8.3.2 El páramo

Es conocido como páramo de almohadilla y arbustos tiene una temperatura promedio de 5°C, se encuentran entre los 3.600-3.900 msnm aquí predominan principalmente plantas herbáceas como turberas y pastizales (Morillo, A. & Rivera, E., 2023).

8.3.3 Superpáramo

Tiene una temperatura media de 2°C en la zona alpina se consideran tundras, cuya vegetación se caracteriza por líquenes, musgos, pequeños arbustos y vegetación abierta e incluso pastos (Flores, 2020).

8.4 Importancia del Páramo

Además de su importancia biológica los páramos tienen la capacidad de almacenamiento y la regulación del agua, es fundamental en el comportamiento del clima, el ciclo del agua, para el desarrollo económico, social y cultural de la comunidad (Manzano, 2022).

8.5 Conservación del Páramo

Los páramos son fuente de vida ya que son colchones de agua para la existencia de los ecosistemas como la fauna y flora e incluso para el bienestar ser humano, pues la captación de carbono está ligado a la conservación de páramos y humedales (Carreño, 2020).

8.6 Conservación de la Reserva Ecológica Llanganates

El Parque Nacional Llanganates forma parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Ecuador, el cual siempre se ha caracterizado por su variedad de flora natural que contribuye a la producción de alimentos, la regulación hidrológica, la obtención de agua para consumo humano, riego y generación de energía, entre otros (German Crespo, P. M., & Llumiugsi Gualotuña, M. H., 2023).

8.7 Flora y Fauna del Páramo

La flora 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 cree que en los páramos existen más de 4.000 especies de plantas, con un 60% de endemismo, según (Portillo S., 2020) la flora que encontramos ha evolucionado a las condiciones extremas presentes en el ecosistema, por ende, las especies más representativas son las siguientes:

- Frailejón.
- Cardón.
- Macolla.
- Chusques.
- Bambúes.
- Árboles enanos y arbustos.

Los animales que se pueden hallar en los páramos permanecen en movimiento, van de un lugar a otro procurando mejores condiciones para vivir, algunos tuvieron que desarrollar ciertas capacidades para adaptarse a la fuerte incidencia del sol y a las bajas temperaturas extremas se encuentran animales con pequeños roedores, aves, osos, anfibios, reptiles y venados son algunas de las especies del páramo, estos animales tienen abundante pelo que los protege de un clima invernal sumamente frío, además de los nombrados, también destacan el buitre, el antílope, el búho nival, la gallineta, el báquiro, el cóndor, la gallina de guinea, la hormiga, el perro, lagartijas y algunos peces, como la trucha (Rodríguez, 2023).

8.8 Sostenibilidad

La sostenibilidad cumple un rol fundamental, realizando evaluaciones al estado de los recursos naturales, como también de las comunidades para satisfacer las necesidades actuales, sin poner en riesgo al ambiente y a las necesidades del futuro (Nirian, 2022). También la sostenibilidad se relaciona con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecido por las Naciones Unidas en su Agenda 2030, estos objetivos buscan promover el progreso económico y social respetando al medio ambiente (Miluska, 2020).

8.9 Sostenibilidad Ambiental

La sostenibilidad ambiental se refiere a la capacidad de preservar, proteger y utilizar los recursos naturales de manera que se garantice su disponibilidad a largo plazo, sin comprometer el

equilibrio ecológico, la biodiversidad y los sistemas naturales (Medeiros, 2024). Esto implica mantener el equilibrio y armonía, de manera que se pueda satisfacer las necesidades humanas sin hacer daño al ambiente, se debe mantener los recursos naturales responsablemente y minimizar los impactos negativos en el planeta. La sostenibilidad ambiental representa una forma de convivir en equilibrio con nuestro entorno y prevenir una escasez que puede poner en riesgo la humanidad, lo cual hace de este tema algo necesario para cada persona, organización y gobierno dentro del planeta, es decir que la sostenibilidad o desarrollo sostenible consiste en crear un equilibrio entre los seres humanos y el uso de los recursos naturales que permita a futuras generaciones hacer un uso responsable de estos, además de concientizar a la población sobre la importancia de un cambio de mentalidad que sea amigable con el medio ambiente (Olivares, 2022).

8.10 Sostenibilidad Social

Es importante destacar que la sostenibilidad social forma parte de un enfoque más amplio de sostenibilidad, que también incluye la sostenibilidad ambiental y económica, estos tres aspectos están interconectados y deben abordarse de manera conjunta para lograr un desarrollo sostenible (Gadisa, 2023). Uno de los ejes fundamentales para la sostenibilidad ambiental es el parte social puesto que los seres humanos somos responsables de cuidar, proteger y conservar el medio ambiente, en la actualidad los derechos de la naturaleza no son tomados en cuenta, trabajando juntos se puede preservar el hogar natural para las futuras generaciones (Salguero Zambonino, L.Y., & Toapanta Caiza, R. I., 2022).

8.11 Sostenibilidad Económica

La sostenibilidad económica es el resultado de todas las acciones y decisiones tomadas que apoyen el desarrollo económico sin embargo es importante el desarrollo y protección de estos elementos medio ambientales, sociales y culturales (Guzmán, 2020). Por eso es importante que la sostenibilidad económica equilibre el crecimiento económico y tenga mejoras beneficiosas para el ambiente.

8.12 Tipos de indicadores

Los indicadores de sostenibilidad se pueden clasificar en 3 tipos ambiental, social y económico a continuación se describe cada uno de ellos:

8.12.1 Indicador Sostenibilidad Ambiental

Los indicadores de sostenibilidad ambiental son unos indicadores son herramientas que nos permiten evaluar el impacto de nuestras acciones en el ambiente, estos indicadores posibilitan cuantificar el nivel de responsabilidad y sostenibilidad ambiental tanto de una persona, como de una organización o comunidad (Nelson, 2023). Estos indicadores ayudan a tomar decisiones más conscientes y a trabajar hacia un futuro más sostenible, y abarcan temas como la pobreza, la igualdad de género, la salud, la educación y el medio ambiente (Tuset, 2024). Los indicadores ambientales deben tener ciertas características y cumplirlas, ya que son un instrumento que influye en la evaluación para tomar desde decisiones políticas sobre el medio ambiente, hasta en el manejo de una empresa para llegar a ser lo más sostenible posible entre las características de los indicadores ambientales tenemos las siguientes:

- Deben evaluar datos de calidad y fiables.
- Ser fáciles de manejar y comprender.
- Que puedan predecir si habrá alguna evolución negativa.
- Su costo debe estar equilibrado con su efectividad.
- Ser sensibles a los cambios (Portillo S. R., 2020).

8.12.2 Indicadores de sostenibilidad social

Estos indicadores de sostenibilidad social son una herramienta clave para medir el nivel de daño al medio ambiente y a los recursos naturales, así como la sustentabilidad del ecosistema para generar estrategias de sostenibilidad en una comunidad, a través de ellos, se pueden evaluar aspectos como la gestión de la diversidad e inclusión, las políticas de igualdad de oportunidades, la transparencia en la gestión y la participación en proyectos de responsabilidad social (Puentes-Ramírez, E., Hidalgo-Guerrero, A., Ortiz-Bernal, Y. y Betancourt-Quiroga, C. , 2020).

8.12.3 Indicadores de sostenibilidad económica

Estos indicadores se centran en cuestiones económicas y financieras, por ejemplo, la capacidad de una organización de mantener su nivel de actividad y de generación de empleo, sin comprometer el futuro de las generaciones venideras (Aldariz, 2023). Los indicadores económicos se refieren a la capacidad de una organización de mantener su nivel de actividad y generar empleo, sin comprometer el futuro de las generaciones venideras, es decir, la empresa debe ser capaz de

producir bienes y servicios sin utilizar recursos que puedan agotarse o dañar el medio ambiente (Delgado, 2022).

8.13 Huella ecológica

La huella ecológica es un indicador de impacto ambiental generado por la actividad humana, se crea de los recursos existentes en los ecosistemas del planeta y se relaciona con la capacidad ecológica de la Tierra al regenerar sus propios recursos, este indicador representa el área de tierra, agua o aire ecológicamente productivos. y son medidas que se pueden llevar a cabo a diferentes escalas como personas, poblaciones, ciudades, regiones, comunidades, sociedades agrícolas e industrializadas (Dávila, 2021). Además, la huella ecológica nos permite evaluar el impacto que tiene una actividad concreta sobre nuestro medio ambiente comparado con la capacidad que posee el medio y así poder definir si una actividad es sostenible o no (Sánchez, 2022).

8.14 Huella hídrica

La huella hídrica es un indicador medioambiental que sirve para conocer el agua que nos cuesta fabricar un producto, se mide en unidades de volumen por producto fabricado está compuesto por 3 tipos de agua en función de la fuente de la que proviene.

8.14.1 La huella hídrica azul (agua dulce)

Es un indicador del uso consumido se denominada “agua azul”, es decir, del agua dulce superficial o subterránea que es lo mismo, al volumen de agua dulce consumida de las aguas superficiales como son los ríos, lagos, embalses y aguas subterráneas los acuíferos.

8.14.2 La huella hídrica verde (lluvia)

Este indicador es de uso climático conocida como el agua verde, que se refiere a las precipitaciones terrestres que no se transforma en escorrentía ni en aguas subterráneas, sino que se almacenan en el suelo o se quedan de forma temporal en la superficie del suelo o de la vegetación.

8.14.3 La huella hídrica gris

Se define como el volumen de agua dulce que se necesita para asimilar la carga de contaminantes basado en las concentraciones en condiciones naturales y en las normas o legislación de calidad ambiental del agua existentes ya que ayuda a entender cómo la contaminación afecta los recursos hídricos (Zarza, 2022).

8.15 Huella de carbono

La Huella de Carbono es un indicador ambiental que mide la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero que produce el ser humano al fabricar un producto o realizar sus actividades diarias, estos gases que se acumulan en la atmósfera son lo que producen el efecto invernadero según (Atocha, 2022) los gases de efecto invernadero, son de mayor impacto como el dióxido de carbono, ya que permanece en la atmósfera y en los océanos cientos de años, es decir sus emisiones deben reducirse, ya que la emisión excesiva y constante de los mismos altera el equilibrio natural de la atmósfera, lo que hace aumentar la temperatura del planeta, entre las consecuencias de este calentamiento están el derretimiento de los glaciares, la propagación de enfermedades, la vegetación del páramo se describe como principalmente abierta, dominada por gramíneas, arbustos, hierbas y rosetas gigantes del grupo de los frailejones, es decir que la flora está constituida por vegetales perennes, plantas herbáceas, arbustos y árboles enanos, musgos, líquenes y ciertos pastos, las hojas de los vegetales están tupidas con pelusas abrigadas y finas cambios en los ecosistemas, la desaparición de especies o el aumento del nivel del mar (Ovacen, 2024).

8.16 Huella Social

La huella social, asimismo, permite distribuir los recursos de una forma más eficiente teniendo en cuenta los impactos que se generan dependiendo nuestros ámbitos para la determinación de la huella social se utilizan factores como los empleos creados, el consumo de recursos y los excesos que se puedan producir en el sector productivo (Morillo, A. & Rivera, E., 2023). Se refiere al impacto que una organización tiene en la sociedad con el medio ambiente donde trabaja, es una medida de la responsabilidad social que está enfocada en evaluar y cuantificar los efectos positivos o negativos que se generan a partir de sus actividades (Parra, 2023).

8.17 Sistema Nacional de Indicadores Ambiental

La información disponible en el Sistema Nacional de Indicadores Ambientales y Sostenibilidad (SINIAS), se fundamenta en el Modelo Ordenador PER, mismo que se basa en 3 ejes la Presión que ejerce las actividades humanas sobre el medio ambiente, Estado que hace referencia a los cambios en la calidad y cantidad de los recursos naturales; y la Respuesta que es cómo la sociedad responde a estos cambios y propone políticas ambientales, económicas y sociales (Morillo, A. & Rivera, E., 2023).

9. PREGUNTA CIENTÍFICA

¿Es factible utilizar el modelo PER para seleccionar indicadores de sostenibilidad ambiental para la conservación del Páramo de la Laguna de Anteojos del Parque Nacional Llanganates?

La aplicación del modelo PER (Presión, Estado, Respuesta) es factible y oportuna, considerando que los principales desafíos son tres factores; ambientales, sociales y económicos que están estrechamente vinculados con el Páramo de la Laguna de Anteojos, este modelo ofrece un enfoque cualitativo que facilita la comprensión y el análisis integral de la información relacionada con el ecosistema y las actividades humanas que lo afectan y ocasiona impactos negativos en el ecosistema.

Al identificar y evaluar las presiones humanas, el estado del medio ambiente y desarrollar respuestas efectivas, podemos proteger y preservar la riqueza natural y cultural de este frágil y único ecosistema como es el páramo. Es indispensable evitar la degradación ambiental y la pérdida de biodiversidad, por lo que es necesario crear indicadores de sostenibilidad ambiental adecuados para monitorear y evaluar la conservación del Páramo de la Laguna de Anteojos del Parque Nacional Llanganates.

En este sentido, el modelo PER se convierte en una herramienta muy eficaz y valiosa para proteger la biodiversidad y los recursos naturales del páramo. Es excelente la aplicación del modelo PER, ya que se ha desarrollado un total de 34 indicadores ambientales, que incluyen a los tres factores económicos 10 indicadores, sociales 5 indicadores y ambientales 19 indicadores, seleccionados cuidadosamente a partir de la información y datos obtenidos del área de estudio. Esto permitirá tener una gestión más sostenible, efectiva y amigable con el ecosistema del páramo, garantizando su conservación y protección ambiental para las futuras generaciones.

10. MARCO LEGAL

10.1 Constitución de la República del Ecuador

El Parque Nacional Llanganates PNLI, fue declarado como área protegida del Estado mediante Resolución No. 000002 del 18 de enero de 1996, publicado en el Registro Oficial No. 907 del 19 de marzo de 1996 tiene una superficie de 219.707 ha, se encuentra ubicada en la zona central del territorio ecuatoriano, en las provincias de Tungurahua, Cotopaxi, Pastaza y Napo, constituye un Área Natural Protegida de gran relevancia, puesto que en su interior existe una gran diversidad de especies y vida silvestre (Endara I, Galeas R, Cazco R, 2023).

REPÚBLICA DEL ECUADOR

MINISTERIO DEL AMBIENTE, AGUA Y TRANSICIÓN ECOLÓGICA

(Acuerdo – Ministerial- MAATE- 2022-019)

Considerando los siguientes artículos:

Artículo 3.- Número 7, de la Constitución de la República del Ecuador, establece como uno de los deberes primordiales del Estado ecuatoriano. Proteger el patrimonio natural y cultural del país (...)” (Acuerdo-Ministerial-MAATE-2022-019).

Artículo 14.- De la Constitución de la República del Ecuador, dispone que 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 (...)” (Acuerdo-Ministerial-MAATE-2022-019).

Artículo 83.- Número 13, de la Constitución de la República del Ecuador, determina que son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley. Conservar el patrimonio cultural y natural del país, y cuidar y mantener los bienes públicos (...)” (Acuerdo-Ministerial-MAATE-2022-019).

El **Art. 397**, establece qué; “En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas (...)” Literal 2. “Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales (...)” (Acuerdo-Ministerial-MAATE-2022-019).

10.2 Código Orgánico Del Ambiente

Registro Oficial Suplemento 983 de 12-abr.-2017 Estado Vigente

Artículo 37.- Del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. El Sistema Nacional de Áreas Protegidas estará integrado por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado. Su declaratoria, categorización, recategorización, regulación y administración deberán garantizar la conservación, manejo y uso sostenible de la biodiversidad, así como la conectividad funcional de

los ecosistemas terrestres, insulares, marinos, marino-costeros y los derechos de la naturaleza (...)” (Código Orgánico del Ambiente, 2017).

Artículo 40.- La Autoridad Ambiental Nacional considerará los siguientes criterios para la declaratoria de áreas protegidas: 1. Que el área en cuestión cuente con ecosistemas cuya representatividad sea escasa en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y que en lo posible contribuya a la conectividad ecosistémica; 2. Que contenga de forma prioritaria alguno de los ecosistemas frágiles y amenazados tales como páramos, humedales, manglares, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos, ecosistemas marinos y marinos costeros, entre otros; 3. Que existan poblaciones de especies que tengan algún tipo de amenaza o endemismo; 4. Que genere servicios ecosistémicos, tales como recursos hídricos, recursos paisajísticos, prevención de desastres, mitigación; 5. Que contribuyan a la protección de valores culturales y espirituales asociados a la biodiversidad; y, 6. Otros que determine la Autoridad Ambiental Nacional (...)” (Código Orgánico del Ambiente, 2017).

CAPÍTULO IV

Formaciones Vegetales Naturales, Páramos, Moretales, Manglares y Bosques

Art. 99.- Conservación de páramos, moretales y manglares. Será de interés público la conservación, protección y restauración de los páramos, moretales y ecosistema de manglar. Se prohíbe su afectación, tala y cambio de uso de suelo, de conformidad con la ley. Las comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos participarán en el cuidado de estos ecosistemas y comunicarán a la autoridad competente, cualquier violación o destrucción de los mismos (Código Orgánico del Ambiente, 2017).

Art. 100.- Disposiciones sobre el ecosistema páramo. Para la protección, uso sostenible y restauración del ecosistema páramo, se considerarán las características ecosistémicas de regulación hídrica, ecológica, biológica, social, cultural y económica. Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales, Metropolitanos o Municipales deberán establecer planes, programas y proyectos que coadyuven a la conservación de dicho ecosistema bajo los criterios de la política nacional emitida por la Autoridad Ambiental Nacional (Código Orgánico del Ambiente, 2017).

10.3 Reglamento al Código Orgánico del Ambiente

SECCIÓN 3a

Categorías De Manejo y Zonificación De Las Áreas Protegidas

Art. 140.- Categorías de manejo. - Las áreas protegidas se administrarán conforme a las categorías previstas en el Código Orgánico del Ambiente. La Autoridad Ambiental Nacional determinará las categorías de manejo de los subsistemas autónomo descentralizado, comunitario y privado, de conformidad con el Plan Estratégico del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Reglamento Al Código Orgánico del Ambiente, 2019).

SECCIÓN 6a

Turismo y Recreación En Las Áreas Protegidas

Art. 156.- Turismo y recreación. - El turismo y recreación en las áreas protegidas que integran el Sistema Nacional de Áreas Protegidas se realizará de conformidad con las herramientas de gestión de las áreas protegidas y en aplicación del Reglamento Especial de Turismo en Áreas Naturales Protegidas, Reglamento de Guianza Turística y demás normativa aplicable. El Plan de Manejo de Visitantes, el Sistema de Información de Biodiversidad y otras herramientas, instrumentos o normas que la Autoridad Ambiental Nacional establezca, definirán la planificación, ordenamiento turístico y de recreación de cada área protegida (Reglamento Al Código Orgánico del Ambiente, 2019).

10.4 Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre

TITULO II

De Las Áreas Naturales y De La Flora y Fauna Silvestres

Capítulo I

Del Patrimonio Nacional de Áreas Naturales

Art. 66.- El patrimonio de áreas naturales del Estado se halla constituido por el conjunto de áreas silvestres que se destacan por su valor protector, científico, escénico, educacional, turístico y recreacional, por su flora y fauna, o porque constituyen ecosistemas que contribuyen a mantener el equilibrio del medio ambiente. Corresponde al Ministerio del Ambiente, mediante Acuerdo, la determinación y delimitación de las áreas que forman este patrimonio, sin perjuicio de las áreas ya

establecidas por leyes especiales, decretos o acuerdos ministeriales anteriores a esta Ley (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, Recuperado,2024).

Art. 67.- Las áreas naturales del patrimonio del Estado se clasifican para efectos de su administración, en las siguientes categorías:

- a) Parques nacionales;
- b) Reserva ecológica;
- c) Refugio de vida silvestre;
- d) Reservas biológicas;
- e) Áreas nacionales de recreación;
- f) Reserva de producción de fauna; y,
- g) Área de caza y pesca.

Art. 68.- El patrimonio de áreas naturales del Estado deberá conservarse inalterado. A este efecto se formularán planes de ordenamiento de cada una de dichas áreas. Este patrimonio es inalienable e imprescriptible y no puede constituirse sobre él ningún derecho real (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, Recuperado, 2024).

11. METODOLOGÍA

Para la presente investigación se utilizó métodos, técnicas e instrumentos con la finalidad de establecer un sistema de indicadores de sostenibilidad ambiental para la conservación del Páramo de la Laguna de Anteojos del Parque Nacional Llanganates, permitiendo establecer estrategias y plantear soluciones para los principales problemas ambientales del páramo.

Se planteo una metodología general para el desarrollo y cumplimiento de los tres objetivos específicos con un enfoque cualitativo y descriptivo en donde se puede analizar, interpretar, organizar y describir los aspectos sociales, económicos y ambientales utilizando métodos, técnicas e instrumentos para la investigación, con el propósito de definir el área de estudio, la determinación de la problemática, el estado del páramo y el tipo de flora y fauna endémicas del lugar. Además, se aplicó el modelo PER para la selección y generación adecuada de indicadores de sostenibilidad ambiental. También se pudo recopilar información mediante la investigación de análisis

documental mediante diferentes fuentes confiables como el repositorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi, SciELO, Google Académico para la generación confiable y científica de indicadores de sostenibilidad ambiental para la conservación del páramo.

11.1 Tipo de investigación

11.1.1 Cualitativa

Mediante la investigación cualitativa se recopiló información y criterios clave para su análisis e interpretación de las características y cualidades que determinaron el estado actual del área de estudio en base a entrevistas y encuestas. Con los resultados obtenidos se seleccionaron indicadores de sostenibilidad ambiental acorde a la problemática ambiental del lugar, para la conservación del páramo. Por otra parte, se utilizó el método de la investigación cualitativa para comprender e identificar las cualidades de la información en bruto, estableciendo la problemática y generando indicadores de sostenibilidad ambiental, mediante el análisis de la percepción se propone actividades y estrategias para su implementación enfocadas a evaluar, mitigar, recuperar y proteger el páramo para la conservación en su estado natural, cumpliendo de manera satisfactoria con los tres objetivos específicos.

11.1.2 Descriptiva

Mediante esta investigación se caracterizó los factores ambientales observando, registrando y describiendo las características de cada uno de ellos para su respectivo análisis mediante el método deductivo e inductivo, determinado el estado del páramo.

11.2 Métodos

11.2.1 Método Inductivo

Se aplicó el método inductivo porque nos permitió identificar a partir de la observación, actividades y hechos particulares como la problemática del lugar y establecer la delimitación del área de estudio en base a la toma de 13 puntos de coordenadas para ello se utilizó herramientas digitales como ArcGIS, Google Earth, para la elaboración de diferentes mapas georreferenciados.

11.2.2 Método de Alfa Cronbach

Se seleccionó el método alfa Cronbach para la validación del cuestionario de entrevistas, con la finalidad de evaluar el porcentaje de confiabilidad y obteniendo como resultado un valor de 0.8 de ponderación en un rango de medición de 0 a 1 obteniendo un resultado confiable en la calidad de preguntas propuestas para dicho fin.

11.2.3 Método Deductivo

Es importante aplicar este método deductivo para tener un razonamiento más lógico y riguroso sobre el tema utilizando en investigación cualitativa para la recopilación de datos no numéricos y selección de la población a quien será dirigida la encuesta y entrevista, teniendo en cuenta la información recopilada inicialmente.

Se utilizó el razonamiento lógico deductivo en base a cada uno de los indicadores de sostenibilidad ambiental seleccionados, desarrollando estrategias efectivas para la implementación de los mismos, mediante propuestas de actividades enfocadas a evaluar, mitigar y proteger el páramo en su estado natural, en tal virtud se recomienda trabajar en conjunto con el Ministerio del Ambiente, turistas y comunidad local para la aplicación y cumplimiento de dichas actividades, se utilizó para el desarrollo de los objetivos uno y tres

11.2.4 Investigación Documental.

Toda investigación es documental, como se ha dicho, mediante ello se puede sustentar más la información para tener un análisis claro, eficiente que ayude en la investigación, esto nos permite acceder a esta información en cualquier momento esta investigación fue útil para los tres objetivos específicos.

Mediante la investigación documental se aplicó el modelo PER, para la evaluación de la presión, estado y respuesta en base a tres factores social, económico y ambiental, teniendo en cuenta la problemática identificada en el área de estudio y sustentando la investigación con libros y artículos científicos, permitiendo el desarrollo de indicadores ambientales que contribuyan en la conservación del páramo.

11.2.5 Método Científico

Se utilizó el método científico ya que demanda del seguimiento de pasos y métodos específicos y puntuales para el desarrollo de la investigación permitiendo estructurar de manera clara y objetiva su seguimiento y se relaciona con todos los objetivos planteados para la selección de un sistema de indicadores de sostenibilidad ambiental para la conservación del páramo garantizando un enfoque sistemático basado en su cumplimiento lo que a su vez contribuye con la protección y gestión sostenible del ecosistema natural del páramo.

11.3 Técnicas

11.3.1 Observación Directa

Se utilizó la técnica de observación directa para identificar los hechos, reales, sociales económicos y ambientales del área de estudio del Páramo de Laguna de Antejos, esto permitió lograr adquirir una recolección de datos precisos con información verídica y confiable.

11.3.2 Encuestas

La encuesta puede ser realizada de forma presencial, en línea o telefónica estas son algunas formas utilizadas para realizar una encuesta, esto incluye la representación de una muestra representativa el objetivo al momento de realizar estas preguntas es que deben ser clara, entendibles y precisas una vez realizada la encuesta es importante analizar e interpretar los resultados de la encuesta de la mejor manera posible (Pérez, 2022).

Mediante esta técnica se desarrolló una encuesta basada en 10 preguntas las cuales son una fuente principal de información para obtener una visión clara, precisa y eficaz en la parte social, económica y ambiental que esta presentes en el páramo de la Laguna de Antejos del Parque Nacional Llanganates como se especifica en el Anexo 4.

11.3.3 Entrevistas

La entrevista es un conjunto de estrategias y habilidades que se utiliza para obtener información relevante y real durante la entrevista se puede utilizar preguntas abiertas y cerradas para una mejor obtención de información es fundamental establecer la confianza para que así el entrevistado se sienta cómodo y pueda compartir la información necesaria (Muguira, 2024).

Se envió un oficio dirigido para el administrador del Parque Nacional Llanganates para poder realizar la encuesta a los guardaparques ya que ellos son el ente encargado del área protegida como se indica en el Anexo 5. También se realizó las entrevistas, a los turistas y a miembros de la asociación de la Ganadería Brava uno y dos de la comunidad de Cumbijín como se especifica en el Anexo 6.

Mediante las entrevistas realizadas se pudo establecer comunicación con los moradores de la comunidad de Cumbijín, turistas y guardaparques encargados del Parque Nacional Llanganates mediante cada una de sus opiniones, criterios y sugerencias sobre el estado de la conservación del

páramo de la Laguna de Anteojos se pudo evidenciar la necesidad de crear y seleccionar indicadores de sostenibilidad ambiental para su evaluación, recuperación y protección.

11.3.4 Análisis Documental

Se realizó un análisis de contenido documental con el fin de obtener un sustento científico para la investigación mediante la aplicación del Modelo PER para la elaboración de un cuadro de criterios en donde se especifica cada uno de los indicadores seleccionados en base a la problemática del área de estudio.

11.3.5 Análisis de Contenido.

El análisis de contenido refiere a una técnica de estudio sistemático de discursos en sentido amplio, incluyendo aspectos, objetivos referentes al enfoque de investigación responderá a las particularidades del área de estudio (Ocampo, 2020).

Se aplicó la técnica del análisis de contenido para evaluar la calidad de indicadores ambientales generados y sean seleccionados adecuadamente acorde a la problemática del área de estudio, con la finalidad de categorizar y desarrollar patrones que reflejen la efectividad de la conservación del Páramo de la Laguna de Anteojos del Parque Nacional Llanganates.

La finalidad de utilizar esta técnica de contenido de la investigación es crear una propuesta para la implementación de cada indicador ambiental generado, para la conservación del páramo, esto se estableció en base a la revisión de documentación científica y a cada tipo de indicadores seleccionados, con actividades enfocadas en la protección primordial de paramo, mejorando los impactos sociales, ambientales y económicos dando cumplimiento con el objetivo dos y tres de la investigación

11. 4 Instrumentos

11.4.1 GPS

Para la visita in- situ se utilizó el GPS como instrumento esencial para la toma de coordenadas geográficas, las cuales fueron registradas en un archivo de Excel para la importación de datos recopilados, mediante el programa ArcGIS para la elaboración de mapas detallados y la caracterización del área de estudio, esta herramienta geoespacial permite la interpretación y análisis de datos de manera rápida, como se detalla en el Anexo 7.

También se utilizó una cámara fotográfica para realizar fotografías de la flora y fauna que se encuentra presente en el área de estudio, también se utilizó una libreta de campo la generación del registro de cada especie de flora y fauna que se encuentran en el páramo como un respaldo de la investigación realizada como se indica en el Anexo 8.

11.4.2 Cuestionario

Se realizó en un formulario de Google un cuestionario de 10 preguntas cerradas para la recopilación de información, las cuales fueron dirigidas para 50 miembros de la asociación de la Ganadería Brava uno y dos de la comunidad de Cumbijín con la finalidad de saber en qué condiciones se encuentra el páramo de la laguna de Antejos

11.4.3 Software Atlas. Ti 24

Mediante el software Atlas. Ti 24, de manejo de datos cualitativos se realizó el análisis de la información recopilada generando informes y Dialogramas de los hallazgos, mediante citas y codificaciones de las entrevistas realizadas, obteniendo información relevante sobre la problemática del lugar de estudio.

11.4.4 Fuentes bibliográficas

Se recopiló la información mediante fuentes bibliográficas de investigación confiables como libros, revistas científicas y trabajos de tesis para tener una información más detallada, relevante, precisa y objetiva, fundamentando de manera científica la presente investigación.

11.4.5 Instrumento de Investigación

Es fundamental utilizar este instrumento de investigación como principales fuentes libros, artículos científicos, repositorios y tesis para la recopilación de datos de información científica ya que proporcionan un análisis detallado original sobre el tema, teniendo en cuenta este enfoque innovador y eficiente permitiendo generar nuevos conocimientos.

12. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

a) Definición del área de estudio y situación actual del Páramo de la Laguna de Antejos.

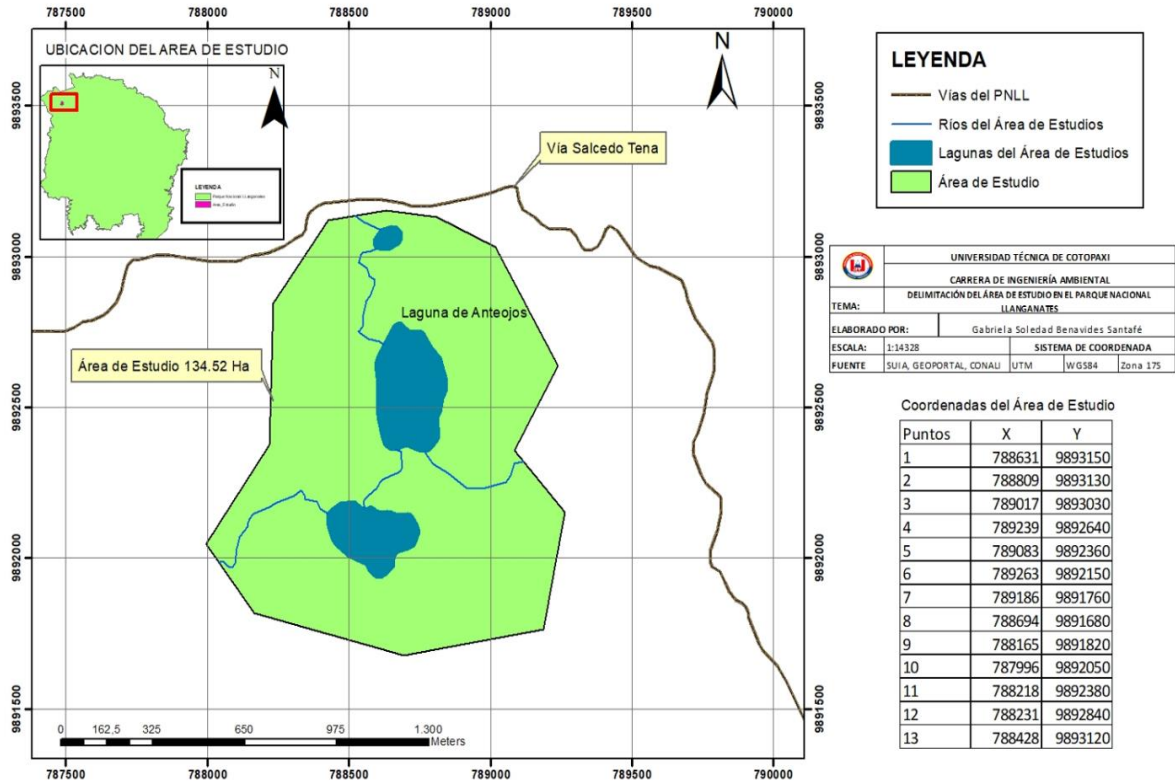
12.1 Definición del área de estudio

El Parque Nacional Llanganates en kichwa es conocido como cerro hermoso cruza por 4 provincias Tungurahua, Napo, Pastaza y Cotopaxi del Ecuador tiene un perímetro de 347,96 Km y una superficie de 219.931,81 ha, aproximadamente. Por otra parte La Laguna de Antejos se encuentra ubicada en la provincia de Cotopaxi del cantón Salcedo el conocida como alto páramo de la Cordillera Central, formando parte del Parque Nacional Llanganates, está conformada por alrededor de 50 lagunas entre ellas se destaca la Laguna de Antejos por su singular forma que al ser dos lagunas separadas por una prolongación en la parte central hace alusión a los Antejos, tiene aproximadamente 1.100 metros de largo por 290 metros de ancho y su temperatura bordea los 7°C que ayuda a albergar a diferentes tipos de Flora y Fauna (Vallejos, 2020).

La mayor parte está cubierta de exuberante vegetación como el conejo de páramo, y la comadreja son los animales más comunes, es decir existe variedad de animales como los venados de cola blanca, oso de antejos, tapir, musaraña y cóndor andino, sin embargo algunos visitantes llegan atraídos por el tesoro de Atahualpa pero, hasta ahora, no se ha encontrado, por el momento se encuentra con un gran tesoro natural, dentro del el Parque Nacional Llanganates en la Laguna de Antejos se realizan actividades como caminatas en grupo, acampamento, ciclismo y la observación de aves como se puede visualizar en los siguientes Anexos 9 y 10 (Aventura Natural explora la magia, 2021).

Figura 1.

Ubicación del área de estudio.



Nota: La figura muestra el área de estudio, Benavides Gabriela (2024).

Nota: En la **Figura 1** se muestra la ubicación del Páramo Laguna de Anteojos limitada y georreferenciada por 13 puntos de **coordenadas** abarcando una extensión de 134,52 Ha como área de estudio situada dentro del Parque Nacional Llanganates en el kilómetro 32 de la nueva vía Salcedo-Tena y formando parte del área protegida.

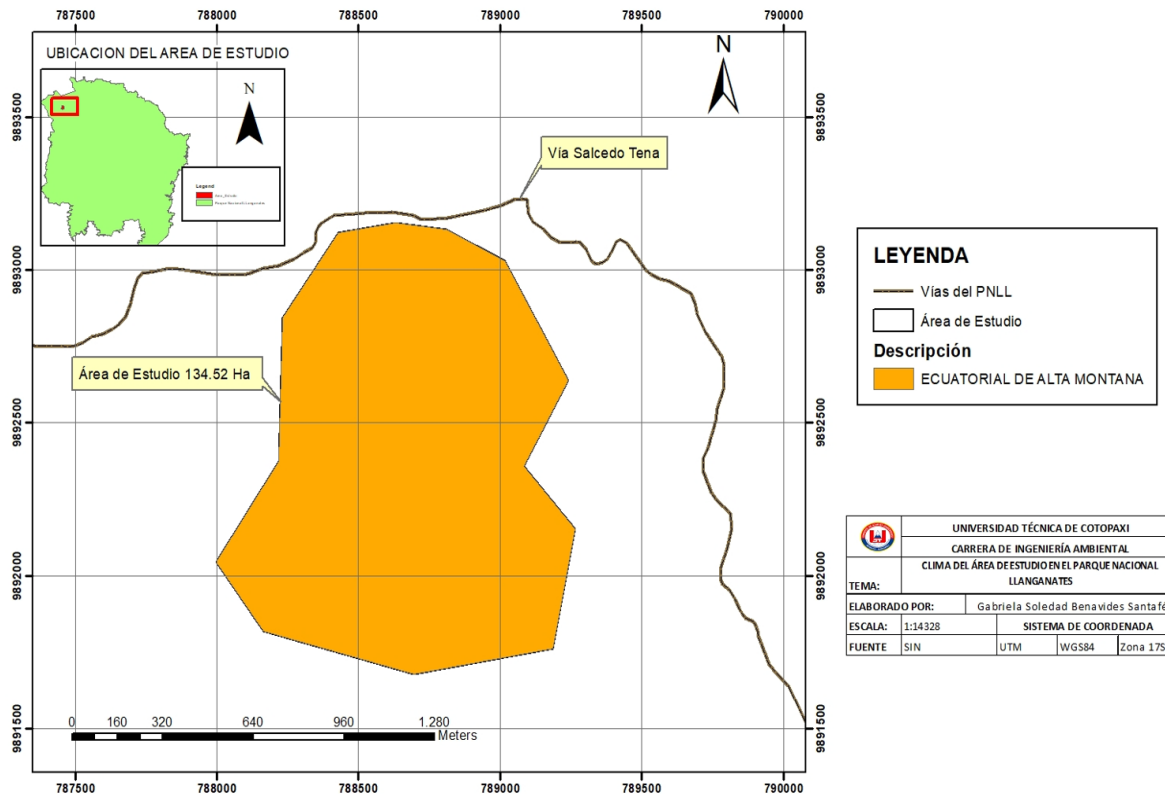
12.1.2 Vías de Acceso

Para llegar al Parque Nacional Llanganates existen algunas vías de acceso conocidas, a través de las cuales se puede ingresar al área de preferencia en un vehículo de doble tracción, la red vial principal que rodea a la zona es la carretera Panamericana. Se puede ingresar por la vía que conduce al cantón Píllaro y a la parroquia de San José de Poaló que se encuentra aproximadamente a 30 km, desde Salcedo como se puede observar en el Anexo 11.

12.1.3 Clima

Figura 2.

Clima del área de estudio.



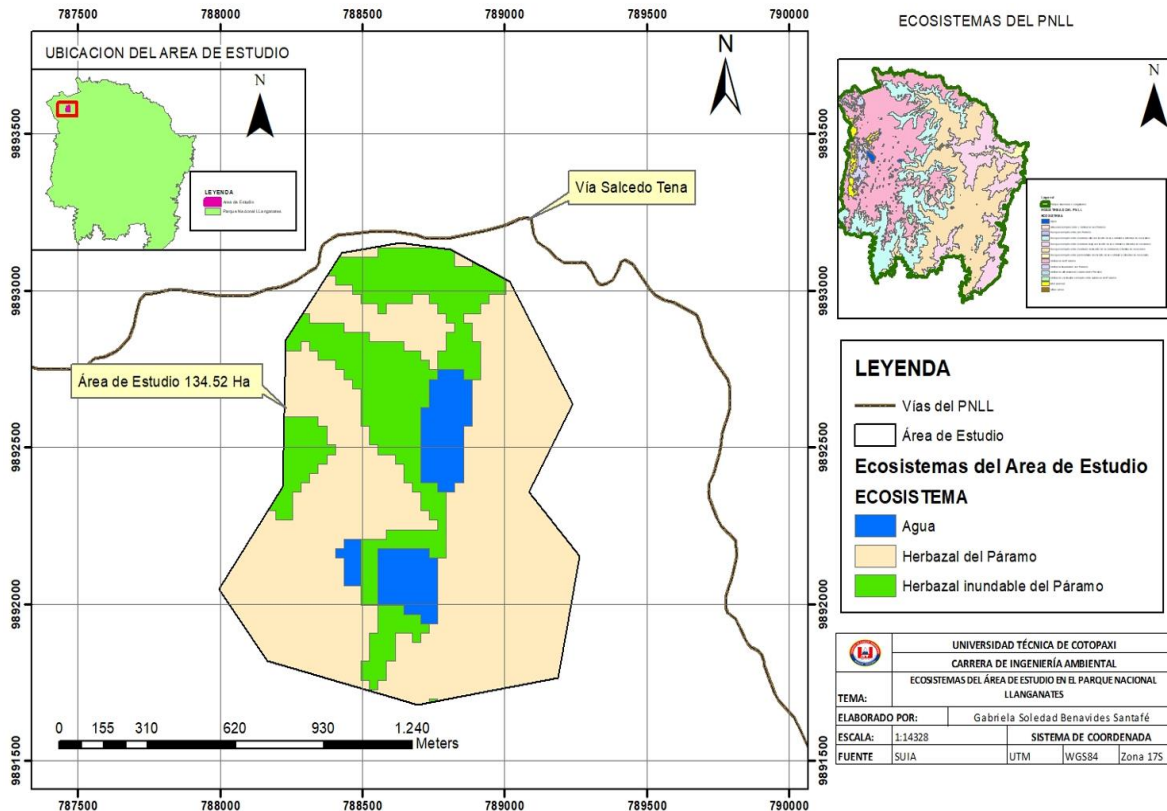
Nota: La figura muestra los tipos de climas existentes en el páramo de la Laguna de Anteojos, Benavides Gabriela (2024).

Nota: Se observa en la **figura 2** el mapa climático del área de estudio destacando el clima ecuatorial de alta montaña en la Laguna de Anteojos con una altitud superior a los 3000 msnm y temperatura promedio de 8 °C como máxima 20°C y alcanzando mínimos bajo 0°C en ocasiones extremas, la ubicación geográfica de la laguna contribuye a este clima único, con una gran cantidad de precipitación y humedad durante todo el año.

12.1.4 Ecosistema

Figura 3.

Mapa de ecosistemas del área de estudio.



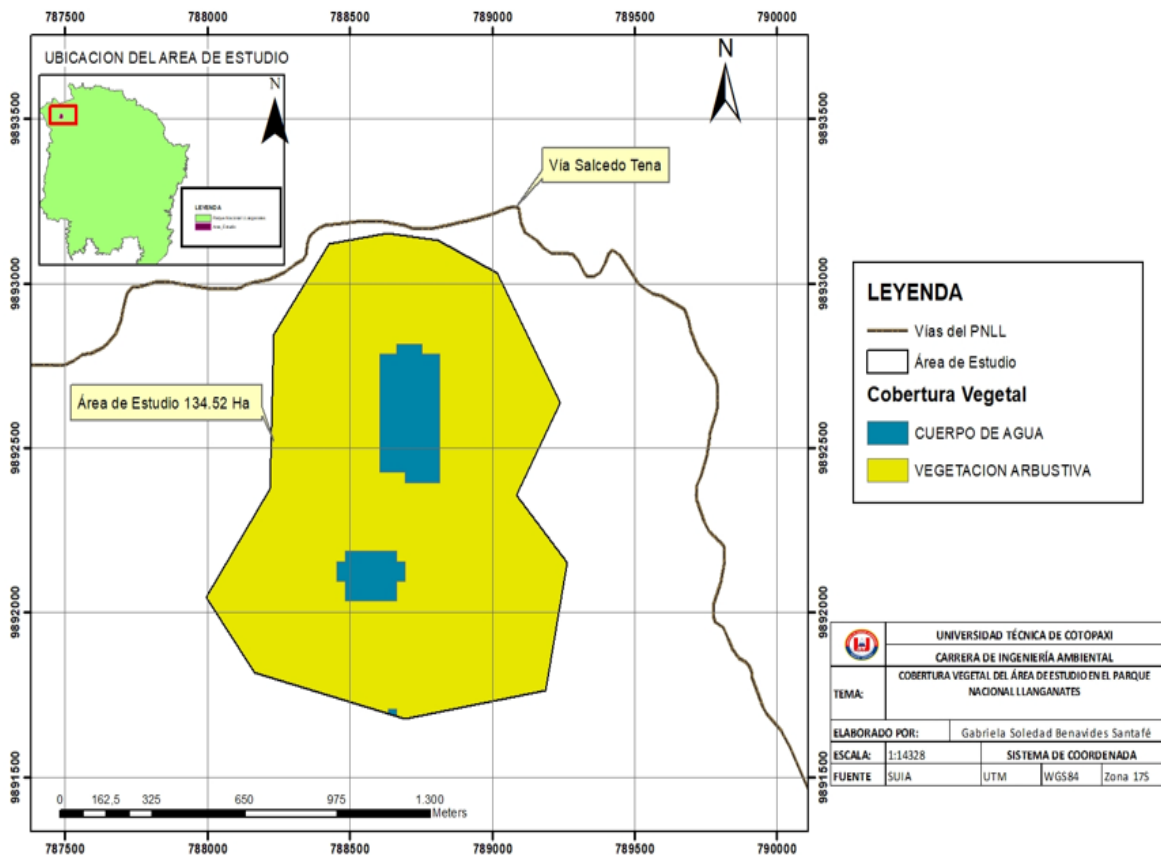
Nota. La figura muestra los ecosistemas existentes en el área de estudio, Benavides Gabriela (2024).

Nota: En la **figura 3** se observa los ecosistemas que se encuentran en el área de estudio en el Páramo de la Laguna de Anteojos destaca el Herbazal del Páramo uno de los ecosistemas más abundantes en los páramos a nivel nacional cubriendo la mayor área estudiada, también se halla el Herbazal inundable del Páramo al encontrarse en una zona lacustre, presente en menor cantidad, son denominadas cojines o parches aislados de vegetación flotante, esenciales para el almacenamiento de gran cantidad de agua como se muestra en el Anexo 12.

12.1.5 Cobertura Vegetal

Figura 4.

Mapa de cobertura vegetal.



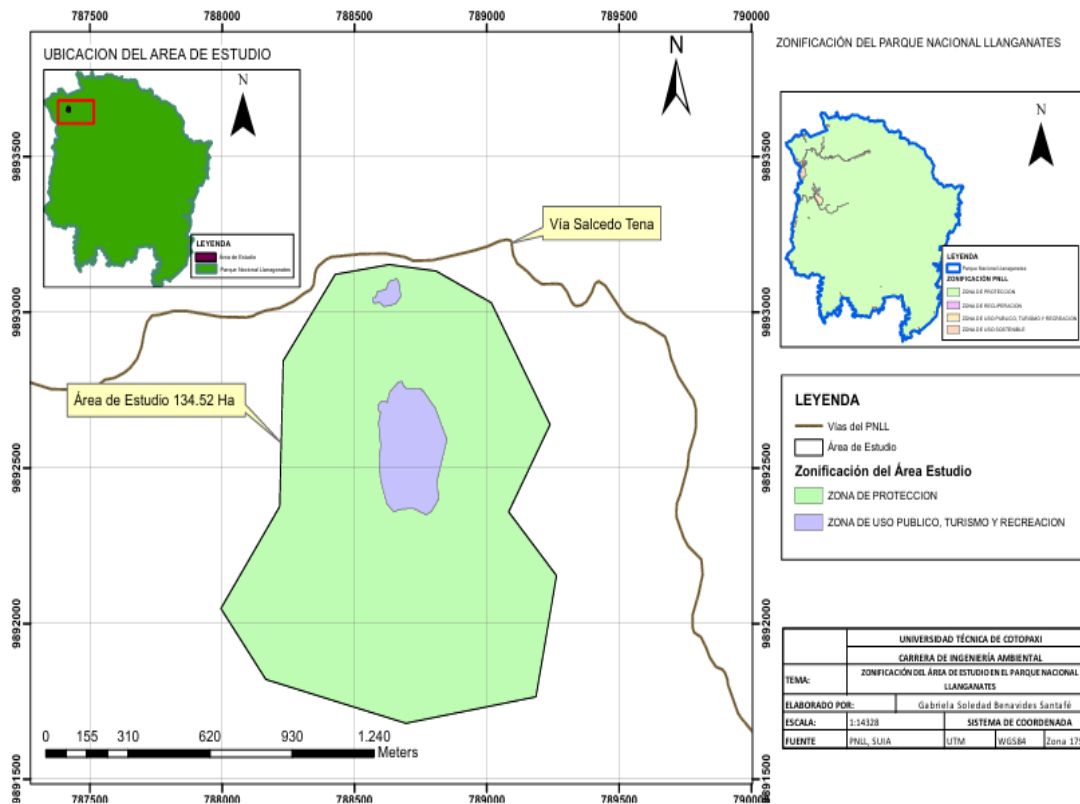
Nota: La figura muestra la cobertura vegetal presente en el área de estudio, Benavides Gabriela (2024).

Nota: Se observa en la **figura 4** el mapa de cobertura vegetal del Páramo Laguna de Anteojos, evidencia cobertura vegetal arbustiva sana caracterizada por gran cantidad de especies vegetales nativas que permiten el desarrollo de la vida en el lugar compuestos por diferentes especies de almohadilla y pajonal, musgo viejo de páramo como se detalla en el Anexo 13 y 14.

12.1.6 Zonificación

Figura 5.

Mapa de Zonificación del Área de estudio.



Nota: La figura muestra el mapa de zonificación del área de estudio, Benavides Gabriela (2024).

Nota: En la **figura 5** se observa el mapa de zonificación del área de estudio que se encuentra ubicada dentro de la Zona de protección denominada zona de uso público, turismo y recreación del Parque Nacional Llanganates según la disposición del ente controlador de la Secretaría Nacional del Medio Ambiente.

12.1.7 Flora y Fauna presente en el páramo

La Biodiversidad que se presenta en el páramo en la Laguna de Anteojos del Parque Nacional Llanganates ha sido muy poco estudiada precisamente por lo inaccesible de su terreno, en la última década se han realizado varios inventarios para conocer su flora y fauna son incompletos como se especifica en los Anexos 15 y 16 (Ministerio del Ambiente, 2020). El páramo tiene un paisaje muy variado de valles que formado por glaciares y llanuras con lagos, humedales y pastizales húmedos intercalados con matorrales y arbustos.

Tabla 3.

Flora del área de estudio

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Achicoria amarilla	<i>Taraxacum officinale</i>	Asteráceas
Yurag Panga	<i>Diplostephium antisanense</i>	Asteraceae
Achupallas	<i>Puya aequatorialis</i>	Bromeliaceae
Surillito Reticulado	<i>Polylepis reticulata</i>	Rosaceae
Genciana morada	<i>Gentianella</i>	Gentianaceae
Cachos de venado	<i>Halenia pulchella</i>	Gentianaceae
Mortiño	<i>Vaccinium floribundum</i>	Ericaceae
Sacha Chocho	<i>Lupinus pubescens</i>	Fabaceae
Quenua	<i>Polylepis Lanzana</i>	Rosacea
Flor del amor	<i>Anthurium</i>	Liliáceas
Chuquiragua	<i>chuquirahua jussieui</i>	Asteraceae
Sunfo	<i>Clinopodium nubigenum</i>	Lamiaceae
Musgo viejo	<i>Tillandsia aeranthos</i>	Bromelias
Achicoria blanca	<i>Cichorium intybus</i>	Asteráceas
Achicoria morada	<i>Cichorium intybus</i>	Asteráceas
Romerillo de Páramo	<i>Podocarpus oleifolius</i>	Podocarpaceae
Orquídeas	<i>Lepanthes clandestina</i>	Orchidaceae

Almohadilla	<i>Plantago rigida</i>	Plantaginaceae
Frailejón	<i>Espeletia Pycnophylla subsp. llanganatensis Cuatrec</i>	Asteraceae
Retama	<i>Casia reticulata</i>	Fabaceae

Nota: En la presente tabla 3 se muestra las especies de flora que se encuentran presentes en la Laguna de Antojos del Parque Nacional Llanganates **Fuente:** (Guía del Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas del Ecuador ECOLAP y MAE, 2007). **Autor:** (Yáñez, 2016).

Tabla 4. Fauna del área de estudio.

	Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Mamíferos	Venado de Cola Blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	Cérvidos
	Musaraña	<i>Sorex araneus</i>	Soricidae
	Lobo de páramo	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Canidae
	Oso de Antojos	<i>Tremarctos ornatus</i>	Ursidae
	Conejo de páramo	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Leporidae
Aves	Zumbador	<i>Selasphorus</i>	Trochilidae
	Curiquingue	<i>Phalcoboenus carunculatus</i>	Falconidae
	Águila Andina	<i>Spizaetus isidor</i>	Accipitridae
	Quilico	<i>Falco sparverius</i>	Falconidae
	Colibrí	<i>Metallura williami</i>	Trochilidae
	Condor Andino	<i>Vultur gryphus Linnaeus</i>	Cathartidae
	Patos de Páramo	<i>Anas andium</i>	Anatidae
Anfibios y reptiles	Salamandra Palmeada	<i>Bolitoglossa palmata</i>	Plethodontidae
	Rana Marsupial Andina	<i>Gastrotheca riobambae</i>	Hemiphractidae
	Lagartijas	<i>Dactyloa sp</i>	Dactyloidae

Nota: En tabla 4 se observa las diferentes especies de fauna que se encuentran dentro del páramo de la Laguna de Antojos del Parque Nacional Llanganates **Fuente:** (Guía del Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas del Ecuador ECOLAP y MAE, 2007). **Autor:** (Yáñez, 2016).

12.1.8 Resultados de las encuestas realizadas a los miembros de la asociación ganadera brava uno y dos de la comunidad de Cumbijín

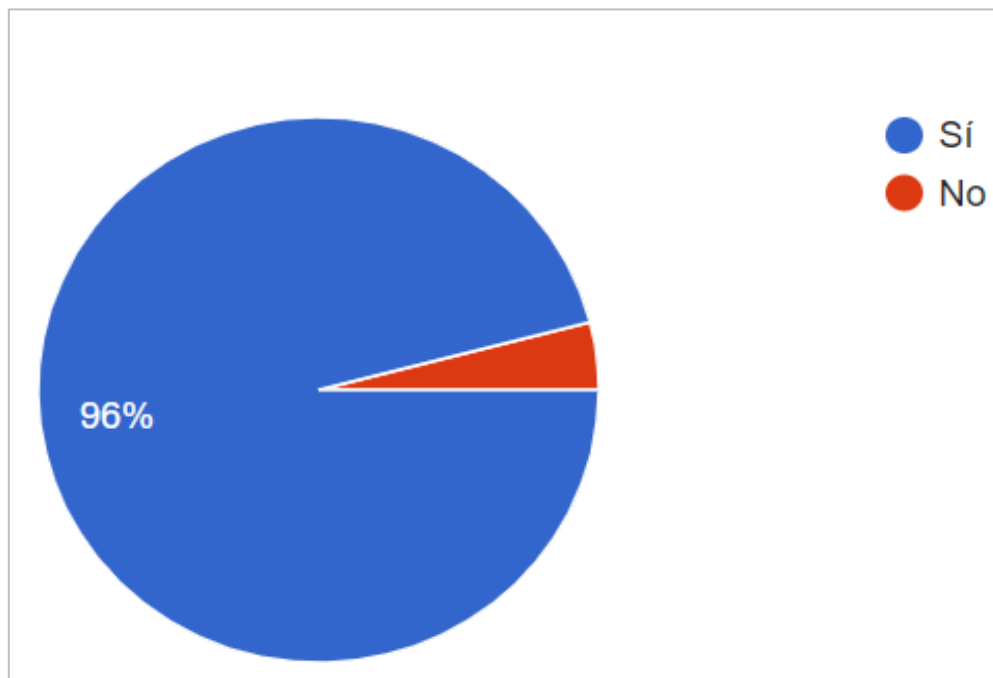
Se realizó una encuesta que consta de 10 preguntas, las cuales fueron llenadas por los 50 miembros de la asociación de la Ganadería Brava uno y dos de la comunidad de Cumbijín, con la información de los socios encuestados se pudo conocer más el área de estudio, y analizar la propuesta para el desarrollo de indicadores de sostenibilidad ambiental en el páramo en la Laguna de Anteojos del Parque Nacional Llanganates.

Preguntas:

1. ¿A visitado la laguna de Anteojos en el Parque Nacional Llanganates?

Figura 6.

Tabulación de datos de la pregunta 1



Elaborado por: Benavides Gabriela (2024).

Análisis:

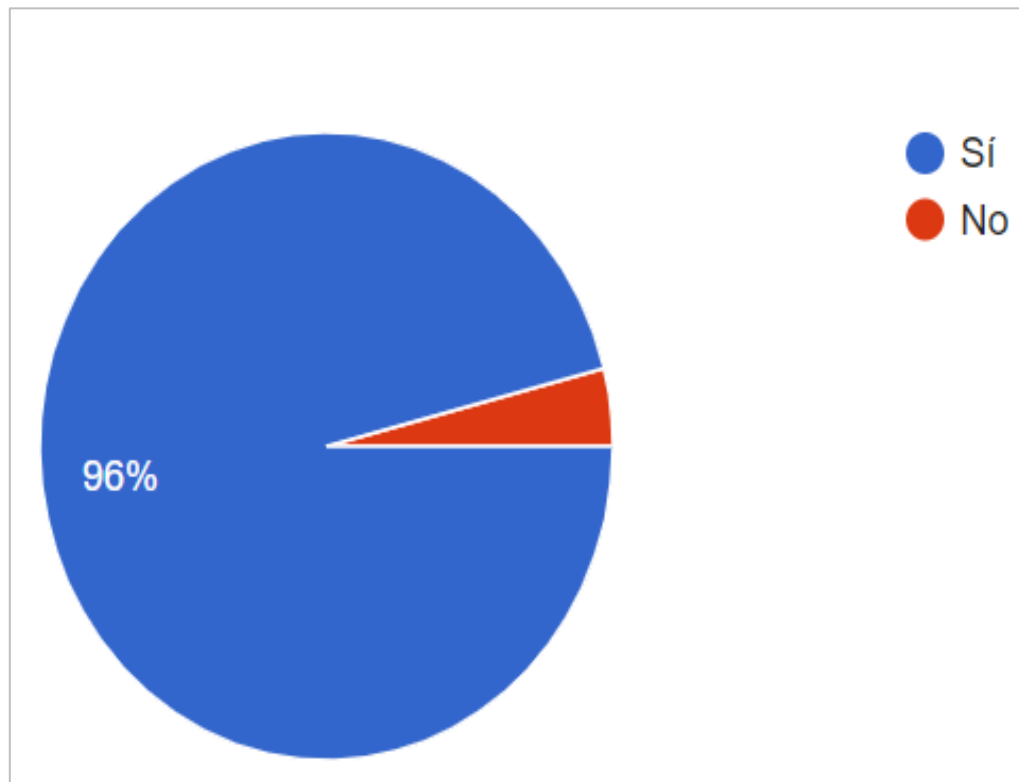
Al analizar las encuestas realizadas a los miembros de la comunidad de Cumbijín se determina que el 100% de individuos encuestados han visitado la Laguna de Anteojos en el Parque Nacional Llanganates. En la **Figura 6** se muestra el resultado de la encuesta evidenciando que el

100% de encuestados conocen la Laguna de Anteojos del Parque Nacional Llanganates esto demuestra la importancia que tiene el lugar para las personas que son nativas de ahí y su potencial turístico, en base a la información obtenida es necesario la selección de indicadores ambientales adecuados para la conservación del páramo.

2. ¿Usted considera que se debe incorporar políticas de seguimiento, manejo y control de actividades que se desarrollen cerca de las áreas de protección?

Figura 7.

Tabulación de datos de la pregunta 2



Elaborado por: Benavides Gabriela (2024).

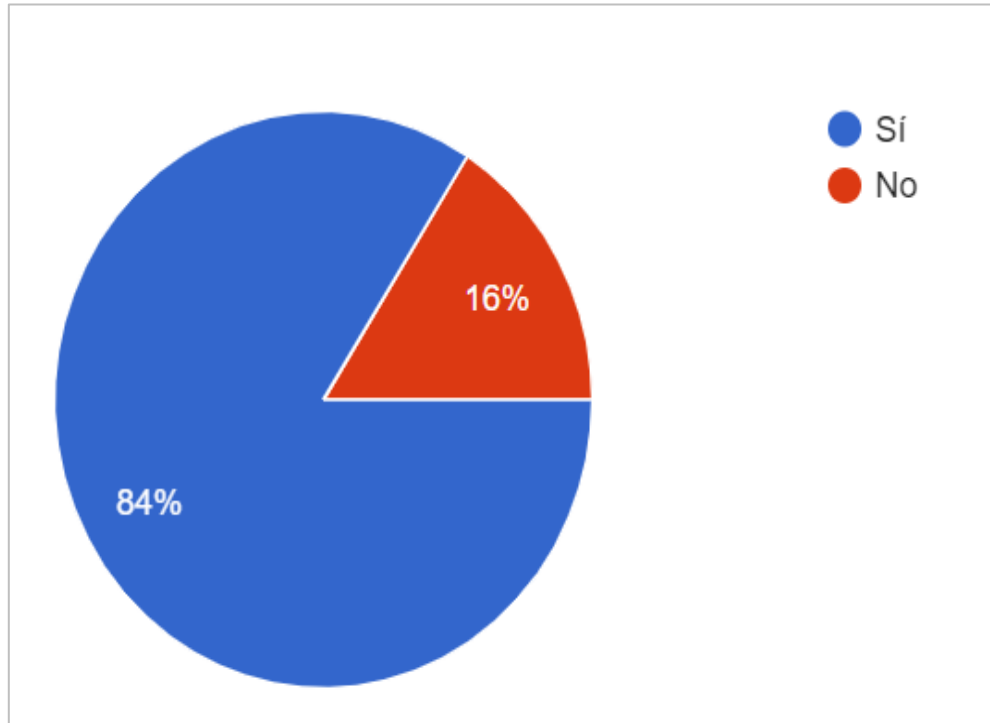
Análisis:

La encuesta realizada es primordial ya que muestra la necesidad de crear indicadores de sostenibilidad ambiental para el desarrollo de actividades dentro del área protegida. El 96% de los encuestados consideran que es importante incorporar políticas de seguimiento y control en áreas protegidas mientras que el 4% de los individuos no conocen sobre el tema y no están de acuerdo con la propuesta cómo se indica en la **Figura 7**.

3. ¿Considera usted que en la actualidad se ha visto afectada la laguna de anteojos?

Figura 8.

Tabulación de datos de la pregunta 3



Elaborado por: Benavides Gabriela (2024).

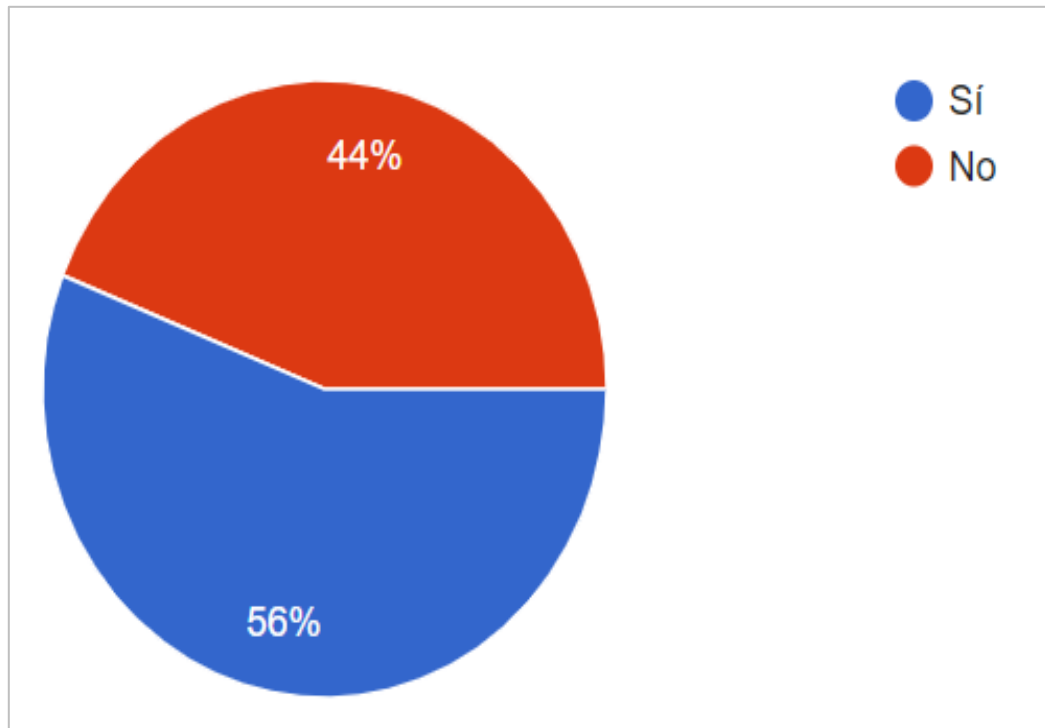
Análisis:

En la **Figura 8** se observa que el 84% de los encuestados consideran que en la actualidad del páramo de la laguna de anteojos se ha visto afectada por diversos factores ambientales y actividades mientras que el 16% opinan que se encuentra en buen estado y protegida. El resultado sugiere la importancia de la generación de indicadores ambientales para la evaluación real del estado actual del páramo.

4. ¿Considera usted que el turismo es la principal actividad que ocasiona graves daños a la calidad visual y ambiental de la Laguna?

Figura 9.

Tabulación de datos de la pregunta 4



Elaborado por: Benavides Gabriela (2024).

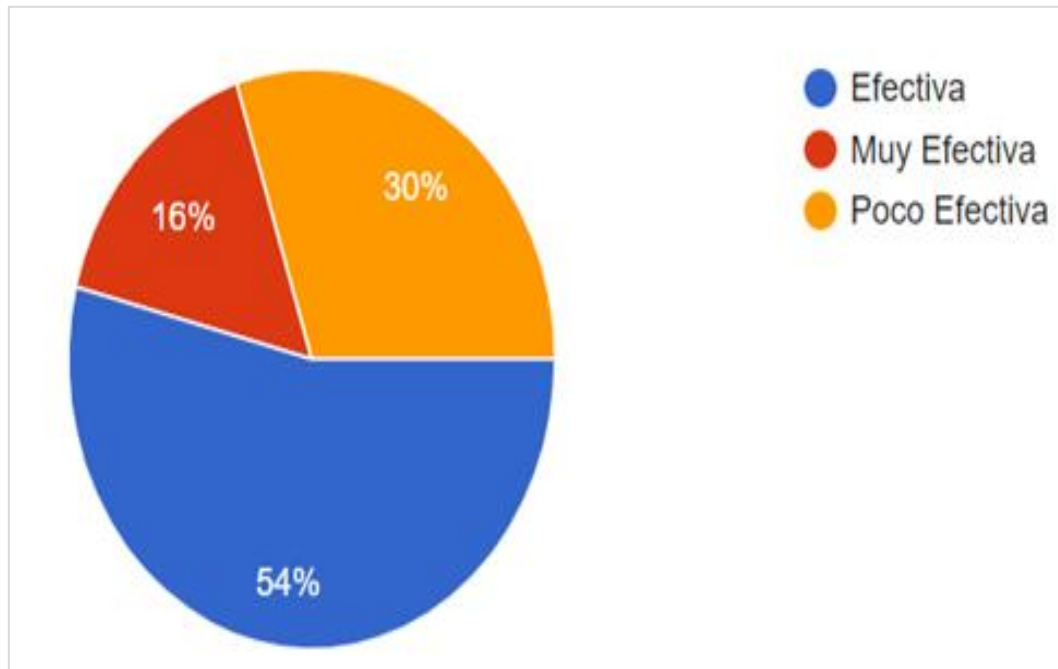
Análisis:

Según los resultados de la encuesta realizada se puede observar en que el 56% de los individuos está de acuerdo que el turismo es la principal actividad de ocasionar un impacto negativo en la calidad visual y ambiental del área de estudio, mientras que el 44% de encuestados consideran que actividad turística no afecta al páramo **Figura 9**. Evidenciando como necesidad la generación de indicadores ambientales para el campo turístico.

5. ¿Qué tan efectiva considera que son las campañas de sensibilización ambiental en la comunidad?

Figura 10.

Tabulación de datos de la pregunta 5



Elaborado por: Benavides Gabriela (2024).

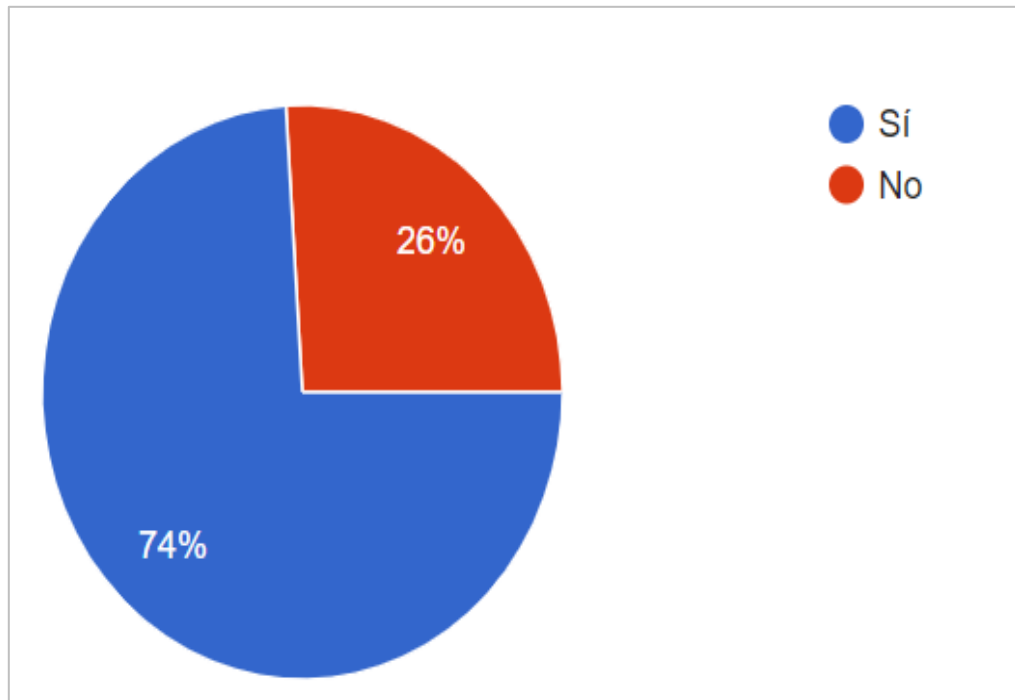
Análisis:

Los resultados que se presentan en la **Figura 10** sobre la efectividad de las campañas de capacitación y sensibilización ambiental a la comunidad se observa que el 54% considera que es efectiva por otra parte el 30% de los encuestados mencionan que es muy efectiva mientras que el 16% considera que es poco efectiva. Esto demuestra la importancia en la selección de indicadores ambientales en el área social.

6. ¿Conoce usted que son los indicadores de sostenibilidad ambiental?

Figura 11.

Tabulación de datos de la pregunta 6



Elaborado por: Benavides Gabriela (2024).

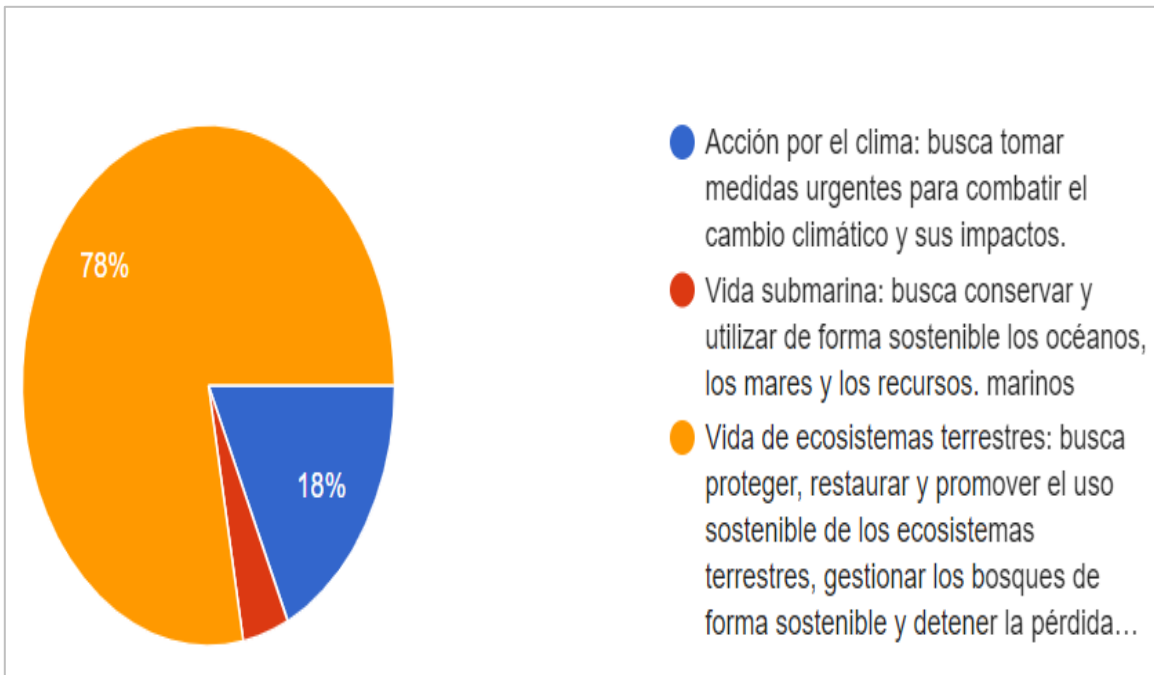
Análisis:

Mediante los resultados de la encuesta realizada en la **Figura 11** se observa que el 74% de los encuestados manifiesta que conocen sobre los indicadores de sostenibilidad ambiental, mientras que el 26% veinte estados no conoce sobre el tema. Por ende, siendo importante la creación y difusión de los indicadores ambientales con el objetivo de dar a conocer la importancia y protección del medio ambiente en áreas protegidas.

7. ¿Cuál de los objetivos del desarrollo sostenible considera usted que ayudaría a conservar estos ecosistemas naturales?

Figura 12.

Tabulación de datos de la pregunta 7



Elaborado por: Benavides Gabriela (2024).

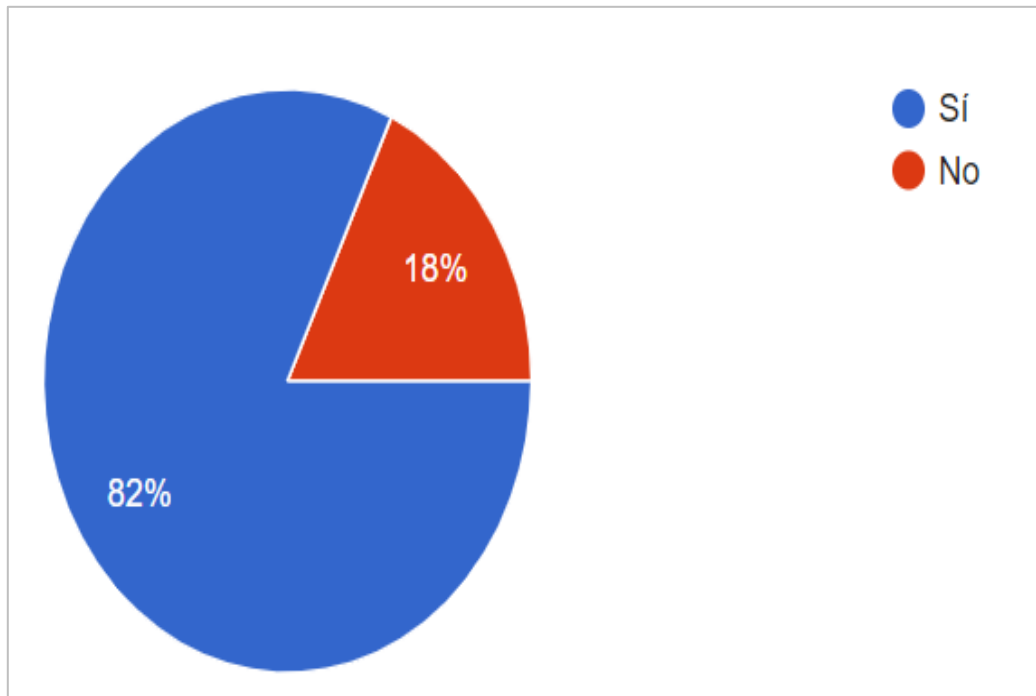
Análisis:

En cuanto a los objetivos de desarrollo sostenible que ayudarían en la conservación de los ecosistemas naturales, se puede observar en la **Figura 12** que las personas encuestas consideran el 78% la vida de ecosistemas terrestres, en un 18% la acción por el clima y el 4% considera a la vida submarina. Es evidente que la mayoría de encuestados relacionan al páramo con la vida siendo importante su evaluación protección y restauración ambiental mediante la generación de indicadores ambientales para su desarrollo sostenible.

8. ¿Conoce usted sobre la importancia que representa el cuidado ambiental?

Figura 13.

Tabulación de datos de la pregunta 8



Elaborado por: Benavides Gabriela (2024).

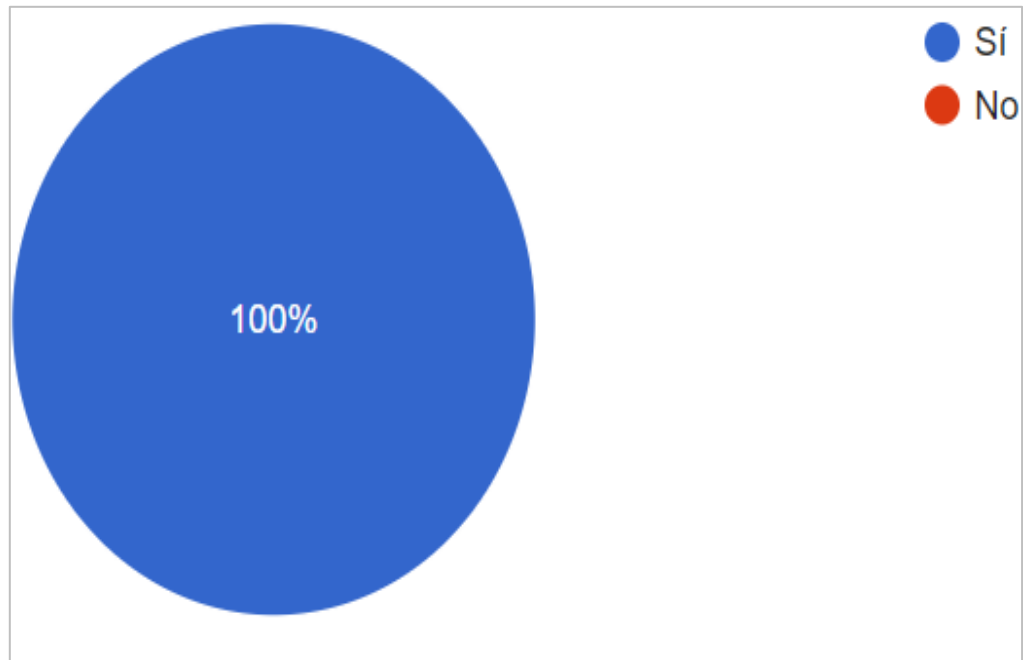
Análisis:

En la **Figura 13** se observa que el 82% de las personas encuestadas conocen sobre la importancia que representa el cuidado ambiental mientras que el 18% consideran que no conocen sobre el tema. En base a la información obtenida es evidente generar indicadores ambientales enfocados en el área social esto permite realizar capacitaciones sobre el cuidado y protección del medio ambiente.

9. ¿Cree usted que los recursos ambientales como aire, agua, suelo y biodiversidad son factores esenciales para la protección y conservación del páramo en la laguna de anteojos?

Figura 14.

Tabulación de datos de la pregunta 9



Elaborado por: Benavides Gabriela (2024).

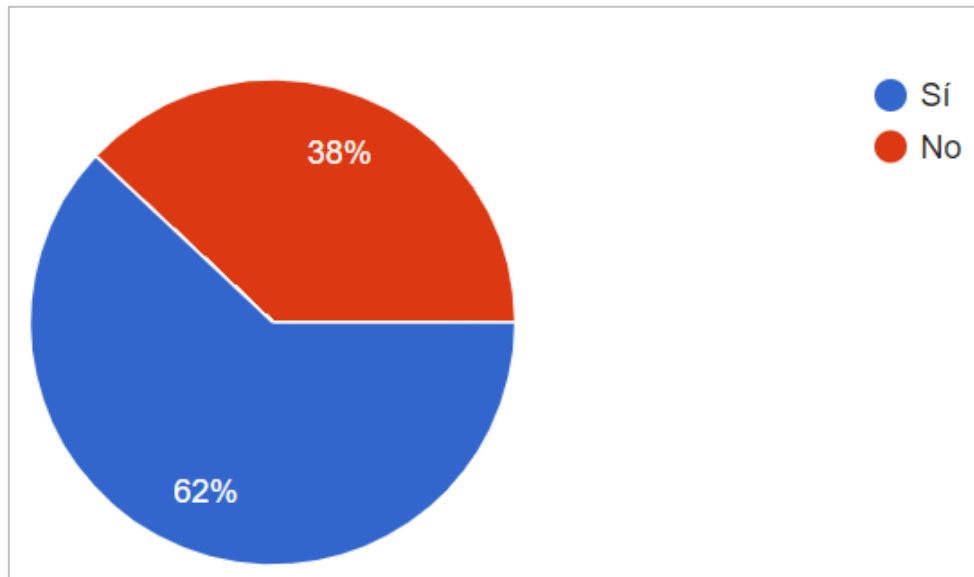
Análisis:

Los resultados que se presentan en la **Figura 14** reflejan que el 100% de los encuestados consideran esencial e importante a los recursos ambientales como primordial a los factores de protección y conservación del páramo de la laguna de anteojos. De acuerdo a la información se considera como necesario la generación de indicadores ambientales enfocados en la comunidad.

10. ¿Usted realizaría un aporte económico que sirva para la protección de estos ecosistemas?

Figura 15.

Tabulación de datos de la pregunta 10



Elaborado por: Benavides Gabriela (2024).

Análisis:

Se observa en la **Figura 15** que el 62% de los encuestados están dispuestos a colaborar con un aporte económico para la conservación y protección del ecosistema páramo mientras que el 38% no están de acuerdo porque no les importa la naturaleza. Por otra parte, la mayoría de personas según la información obtenida manifiestan que la disponibilidad y el compromiso de mantener y preservar los páramos su estado actual es responsabilidad de todos.

12.1.8.1 Análisis del Resultado de Toda la Encuesta

En general, estas 10 preguntas buscan evaluar la comprensión de la importancia del cuidado ambiental y la conservación del páramo, así como la percepción del impacto del turismo y las actividades humanas en el ecosistema, además de la disposición a adoptar comportamientos sostenibles y a contribuir económicamente para la protección del medio ambiente en el área de estudio. También se busca evaluar el conocimiento sobre conceptos ambientales y la importancia de los recursos naturales, así como la evaluación de la efectividad de las campañas de sensibilización ambiental. Asimismo, se busca identificar la capacidad de proponer soluciones y objetivos para la conservación del Páramo de la Laguna de Antejos, la conciencia sobre la importancia de la protección del agua, aire, suelo, ecosistema, biodiversidad, y finalmente, la disposición a comprometerse con la protección del medio ambiente para tomar buenas acciones y mitigar el impacto negativo en este ecosistema único como es el páramo.

12.1.9 Entrevistas y aplicación Atlas. Ti

Al momento de realizar las entrevistas se plantearon cinco preguntas esenciales dirigidas para los turistas, comunidad de Cumbijín y guardaparques del Parque Nacional Llanganates, se pudo identificar el problema del estado actual en el páramo de la Laguna de Antejos con la finalidad de seleccionar adecuadamente los indicadores de sostenibilidad ambiental para su conservación y restauración.

Para lo cual se utilizó como herramienta Atlas. Ti ya que al ser un programa genial y versátil nos permite tener un enfoque sistemático y riguroso en el análisis cualitativo en el contenido de las entrevistas por lo tanto se puede observar completamente y eficaz los hallazgos de la información de cada entrevista como se muestra a continuación en los resultados.

Tabla 5.Entrevista Informante 1

Inv: Investigadora

E1: Entrevistado 1

Códigos	Líneas	Entrevistado 1
	001	Inv. Buenos días, muchas gracias por aceptar la entrevista mi
	002	nombre es Gabriela Benavides, cómo se llama usted.
	003	E1: Buenos días, señorita, mi nombre es Fredy Salazar, soy parte
	004	del directorio y también socio de la ganadería brava de Cumbijín.
	005	Inv. Pregunta 1. ¿Considera usted que la situación actual en el
	006	páramo, en la laguna de antejos en el tema ambiental es
	007	buena o mala por qué?
	008	E1: Es buena, pero sin embargo tiene sus falencias debido a que
Los turistas,	009	la gente local y también por parte de los visitantes, de <u>los turistas,</u>
realizan	010	<u>realizan actividades que van en contra de la conservación de los</u>
actividades	011	<u>páramos.</u>
que van en	012	Inv. Pregunta 2. ¿Qué actividades considera usted que
contra de la	013	destruyen el páramo y no permiten su conservación
conservación	014	ambiental?
de los	015	E1: Nosotros como asociados de la ganadería brava, ha habido
páramos.	016	situaciones en que se nos ha escapado el ganado hacia la laguna

	017	de Anteojos, entonces ha habido problemas con los
El ganado ha	018	Guardaparques porque <u>el ganado ha destruido y compactado toda</u>
destruido y	019	<u>la parte de los humedales.</u>
compactado	020	Inv. Pregunta 3. ¿Qué medidas de prevención considera usted
toda la parte de	021	desde su punto de vista que se debería implementar para el
los humedales.	022	cuidado ambiental del páramo?
	023	E1: Nosotros como parte de la asociación deberíamos tener más
	024	control con nuestro ganado para que no se nos escape, para el área
Sanciones	025	protegida y también debería haber <u>sanciones hacía los turistas y la</u>
hacia los	026	<u>gente local</u> también que con mala intención entran hacer daño, más
turistas y la	027	que todo utilizando implementos como la atarraya, barbasco y
gente local.	028	cloro para la pesca ilegal, la caza ilegal, también la <u>quema de</u>
Quema de	029	<u>pajonales.</u>
pajonales.	030	Inv. Pregunta 4. ¿Considera usted que la generación
	031	monitoreo y el seguimiento de cuidados ambientales en el
	032	páramo es fundamental para su conservación?
	033	E1: Personalmente considero yo que es super importante el
Seguimiento y	034	<u>seguimiento y monitoreo de todas las actividades</u> , ya que por
monitoreo de	035	ejemplo al celebrar la Llamingada conocida como el día de los
todas las	036	humedales ese día debe haber mucho más control, ya que cuando
actividades.	037	ingresa a la gente a la fiesta de los humedales que se realiza año
Basura en el	038	tras año, simplemente dejan botado la <u>basura en el páramo</u> eso
páramo.	039	compacta a los colchones de agua, sin embargo dejan muchas
	040	cosas botadas ahí aparte de la basura y a lo que se van pues la
	041	basura se queda ahí y empieza a degradarse todo lo que son los
	042	desechos orgánicos las fundas plásticas y todo eso, entonces para
	043	mí debería haber más control tanto a la gente local como para los
	044	turistas.
	045	Inv. Pregunta 5. ¿Considera usted que las autoridades,
	046	turistas y comunidad deben recibir capacitaciones sobre la
	047	importancia y el cuidado ambiental del Páramo?

	048	E1: Yo considero que sí es súper importante la capacitación, ya
	049	que mucha de la gente no sabe la importancia que conlleva la
	050	mantención y la preservación de los páramos, ya que de ahí se
	051	consume todo lo que es el líquido vital para nuestra vida diaria,
	052	entonces mucha la gente no tiene conciencia sobre eso y se dedica
	053	simplemente a contaminar o simplemente a quemar los pajonales,
	054	tradicionalmente se realiza esto para la comunicación, pero
Cambiar los	055	mediante las charlas, yo creo que se debería <u>cambiar los hábitos</u>
hábitos	056	<u>tradicionales de comunicación</u> aquí en el páramo y buscar otro
tradicionales	057	forma de comunicación.
de	058	Inv. Muchas gracias.
comunicación	059	E1: Gracias, señorita, también muy amable.

Fuente: Benavides Gabriela (2024).

Memorando de Hallazgos expuestos por el informe 1

El análisis del informe de la entrevista uno demuestra que los turistas realizan actividades que van en contra de la conservación de los páramos [009 – 010 - 011] de la Laguna de Antejos, además se evidencia que el ganado ha destruido y compactado toda la parte de los humedales [018-019] reconociendo como una problemática la actividad de la ganadería desmesurada en las zonas de influencia del área de estudio, sugiere sanciones hacia los turistas y gente local [025 - 026] como un recurso de concientización para evitar daños al medio ambiente como la quema de pajonales [028 - 029], considera necesario el seguimiento y monitoreo de todas las actividades [034] con el objetivo de preservar la biodiversidad en su estado natural libre de basura en el páramo [038], propone cambiar los hábitos tradicionales de comunicación [055- 056] en base a capacitaciones en educación ambiental.

El resumen del análisis de la entrevista realizada de la **Tabla 5**, se muestra en un diagrama de diálogo representado como se puede observar en la **Figura 16**.

Figura 16.

Dialograma de los hallazgos emitidos por el informante 1

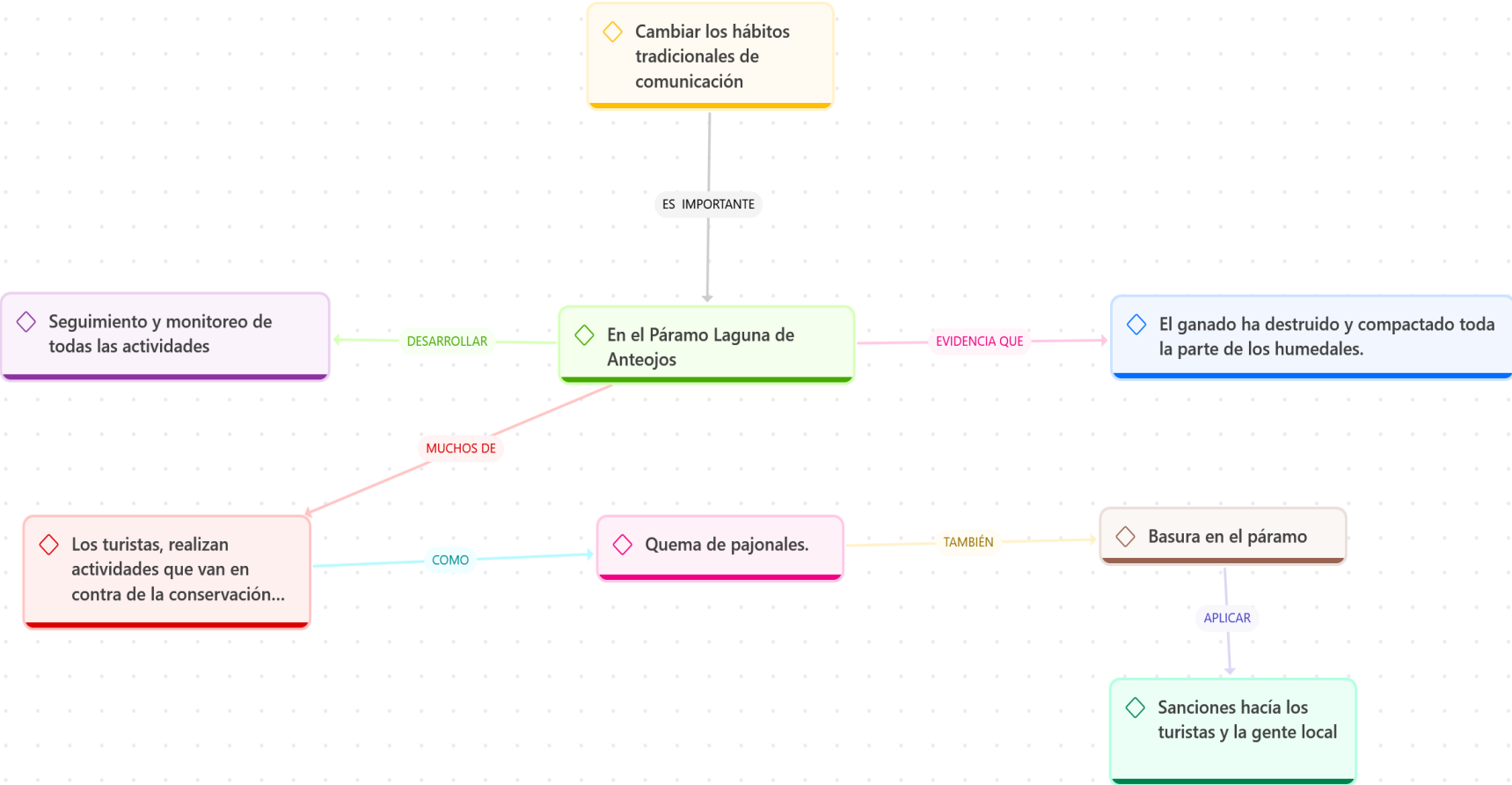


Tabla 6. *Entrevista Informante 2***Inv:** Investigadora**E2:** Entrevistado 2

Códigos	Líneas	Entrevistado 2
	001	Inv: Muy buenos días, Gracias por aceptar la entrevista mi
	002	nombre es Gabriela Benavides como se llama y cuál es su
	003	cargo.
	004	E2: Buenos días mi nombre es Rodolfo Carvajal yo trabajo
	005	como guardaparques del parque Nacional Llanganates.
	006	Inv: Pregunta 1. ¿Considera usted que la situación actual
	007	del páramo en la Laguna de Antejos en el tema ambiental
	008	es buena o mala por qué?
	009	E2: Yo considero que está en un buen estado de conservación
	010	la Laguna ya que gracias a las recomendaciones que los
Algunos turistas y	011	compañeros dan al ingreso <u>algunos turistas y visitantes acogen</u>
visitantes acogen	012	<u>las recomendaciones</u> y ya no hacen actividades que dañen ese
las	013	lugar del parque Nacional Llanganates.
recomendaciones	014	E2: Inv: Pregunta 2. ¿Qué actividades considera usted que
	015	destruyen el páramo y no permiten su conservación
	016	ambiental?
	017	E2: Yo considero que las actividades que más destruyen el
Ganadería que	018	páramo es la <u>ganadería que provoca la compactación del suelo</u>
provoca la	019	y por ende también los ganaderos incendian para aprovechar
compactación del	020	llevarse a su ganado.
suelo	021	Inv: Pregunta 3. ¿Qué medidas de prevención considera
	022	usted desde su punto de vista que se deberían implementar
	023	para el cuidado ambiental del páramo?
Señaléticas y	024	E2: Hace falta un poco más de <u>señaléticas y charlas de</u>
charlas de	025	<u>educación ambiental</u> para las comunidades que quedan en la
educación	026	zona de influencia del área protegida.
ambiental	027	Inv: Pregunta 4. ¿Considera usted que la generación

	028	monitoreo y seguimiento de cuidados ambientales en el
	029	páramo es fundamental para su conservación?
	030	E2: Sí es fundamental ya que de esta manera sabemos cómo
Avance de la	031	evaluar el <u>avance de la conservación o la destrucción del área</u>
conservación o la	032	<u>protegida.</u>
destrucción del	033	Inv: Pregunta 5. ¿Considera usted que las autoridades,
área protegida	034	turistas y comunidad deben recibir capacitaciones sobre la
	035	importancia y cuidado ambiental del páramo?
Capacitaciones	036	E2: Si es muy importante las <u>capacitaciones especialmente a</u>
especialmente a	037	<u>los turistas, autoridades y comunidad</u> para que conozcan
los turistas,	038	cuales son los beneficios del páramo y de acuerdo con eso
autoridades y	039	van a entender por qué es importante conservar.
comunidad	040	Inv: Muchas gracias por su colaboración.
	041	E2: De nada un gusto ayudarle.

Fuente: Benavides Gabriela (2024).

Memorando de Hallazgos expuestos por el informe 2

Según los resultados del informe 2 aplicada la entrevista basándose en la información obtenida el individuo manifiesta que algunos turistas y visitantes acogen las recomendaciones [011- 012] de los guardaparques mientras que el resto hace caso omiso por negligencia o simplemente no acatan las disposiciones, también menciona que la ganadería provoca la compactación del suelo [018] cuando se escapan hacia el área de estudio en busca de pasto fresco, recomienda implementar señaléticas y charlas de educación ambiental [024 - 025] con el fin de buscar concientizar a las personas sobre la importancia del cuidado del páramo asimismo menciona que es primordial evaluar el avance de la conservación o la destrucción del área protegida [031- 032] mostrando un aval notorio sobre la necesidad en la generación de indicadores de sostenibilidad ambiental, en consecuencia propone difundir capacitaciones especialmente a los turistas autoridades y comunidad [036 - 037] que están directamente relacionados con el cuidado y protección del páramo. El resumen del análisis de la entrevista realizada de la **Tabla 6**, está elaborado en un diagrama de diálogo representado como se puede observar en la **Figura 17**

Figura 17.

Dialograma de los hallazgos emitidos por el informante 2



Tabla 7. Entrevista Informante 3**Inv:** Investigadora**E3:** Entrevistada 3

Códigos	Líneas	Entrevistada 3
	001	Inv: Buenos días estamos en el parque Nacional
	002	Llanganates mi nombre es Gabriela Benavides me podría
	003	ayudar con su nombre y su cargo por favor.
	004	E3: Buenos días bienvenida al parque Nacional
	005	Llanganates mi nombre es Verónica Lema el rol que
	006	cumplo en el área protegida soy guardaparques
	007	Inv: Pregunta 1. ¿Considera usted que la situación
	008	actual del páramo en la Laguna de Antejos en el tema
	009	ambiental es buena o mala por qué?
Comunidades se	010	E3: Si es buena porque a través de ello las <u>comunidades se</u>
benefician del	011	<u>benefician del recurso hídrico</u> por tal razón este sitio es de
recurso hídrico	012	gran importancia y está bien conservado.
	013	Inv: Pregunta 2. ¿Qué actividades considera usted que
	014	destruyen el páramo y no permiten su conservación
	015	ambiental?
	016	E3: Para el 100% de conservación ambiental de aquí del
Actividad que	017	páramo la principal <u>actividad que destruye es el turismo</u> ya
destruye es el	018	que las personas pese a las normativas que se da al ingreso
turismo	019	del área protegida no cumplan y arrojan la basura y
Ganadería	020	también lo que afecta la <u>ganadería</u> porque aquí tenemos en
	021	el páramo ganado bravo que muchas veces se escapan en
	022	busca de pasto fresco y llegan al área protegida eso hace
	023	que destruya o compacte el suelo.
	024	Inv: Pregunta 3. ¿Qué medidas de prevención
	025	considera usted desde su punto de vista que se deberían
	026	implementar para el cuidado ambiental del páramo?

	027	E3: Las principales medidas de prevención es primero la
	028	conciencia en las personas al saber que el páramo es fuente
	029	de vida y que de aquí baja el recurso hídrico entonces lo
Crear conciencia a	030	principal es <u>crear conciencia a través de charlas</u> de
través de charlas	031	interpretación y educación ambiental.
	032	Inv: Pregunta 4. ¿Considera usted que la generación
	033	monitoreo y seguimiento de cuidados ambientales en el
	034	páramo es fundamental para su conservación?
	035	E3: Estrictamente es fundamental porque hay ciertas
	036	especies de fauna silvestre que son endémicas en el área
	037	protegida y también lo que concierne en flora en este caso
	038	nosotros para mantener su conservación realizamos
Monitoreo del Oso	039	periódicamente, mensualmente el <u>monitoreo del Oso</u>
Andino y también	040	<u>Andino y también trimestralmente el monitoreo del</u>
trimestralmente el	041	<u>Cóndor</u> como filtro fino del área protegida.
monitoreo del	042	Inv: Pregunta 5. ¿Considera usted que las autoridades,
Cóndor	043	turistas y comunidad deben recibir capacitaciones
	044	sobre la importancia y cuidado ambiental del páramo?
	045	E3: Nosotros Frecuentemente trabajamos con las
	046	comunidades en capacitaciones del cuidado del páramo
Necesario que las	047	como principal y si es <u>necesario que las autoridades creen</u>
autoridades creen	048	<u>conciencia de la importancia que tienen los páramos</u> sobre
conciencia de la	049	todo al ser los entes principales y reguladores si es
importancia que	050	necesario que todos sepan lo importante que es conservar.
tienen los páramos	051	Inv: Muchas gracias por su colaboración.
	052	E3: Gracias que le vaya muy bien.

Fuente: Benavides Gabriela (2024).

Memorando de Hallazgos expuestos por el informe 3

Examinando los criterios del informe 3, se evidencia que las comunidades se benefician del recurso hídrico [010 - 011] manifestando la necesidad del compromiso y el trabajo mancomunado para la protección del páramo, expresa que la actividad que destruye es el turismo [017] como una de las principales causas seguido de la ganadería [020] generando un desequilibrio en su estado natural, sugiere crear conciencia a través de charlas [030], fomentando el cuidado y la conservación, propone el monitoreo del oso andino y también trimestralmente el monitoreo del cóndor [039 - 040 - 041] como actividades de seguimiento y control en busca de preservar la fauna del páramo, manifiesta necesario que las autoridades creen conciencia de la importancia que tienen los páramos [047 - 048] en tal virtud desde el ente de control se difundan programas sociales enfocados a la preservación del medio ambiente.

El resumen del análisis de la entrevista realizada de la **Tabla 7**, está elaborado en un diagrama de diálogo representado como se puede observar en la **Figura 18**.

Figura 18.

Dialograma de los hallazgos emitidos por el informante 3



Tabla 8. *Entrevista Informante 4***Inv:** Investigadora**E4:** Entrevistado 4

Códigos	Líneas	Entrevistado 4
	001	Inv: Buenos días mi nombre Gabriela Benavides estamos aquí en
	002	el parque Nacional Llanganates me puede ayudar con su nombre y
	003	qué cargo desempeña por favor.
	004	E4: Buenos días mi nombre es Angel Ushca soy Guardaparques del
	005	Parque Nacional Llanganates la zona Pansarumi.
	006	Inv: Pregunta 1. ¿Considera usted que la situación actual del
	007	páramo en la Laguna de Antejos en el tema ambiental es
	008	buena o mala por qué?
	009	E4: La situación actual del páramo si es buena porque se
Conservado en su	010	encuentra <u>conservado en su estado natural</u> .
estado natural	011	Inv: Pregunta 2. ¿Qué actividades considera usted que
	012	destruyen el páramo y no permiten su conservación ambiental?
Turismo	013	E4: El <u>turismo desorganizado</u> yo considero eso como una de las
desorganizado	014	actividades que destruyen el páramo.
	015	Inv: Pregunta 3. ¿Qué medidas de prevención considera usted
	016	desde su punto de vista que se deberían implementar para el
	017	cuidado ambiental del páramo?
Implementar	018	E4: Considero que se debe <u>implementar señaléticas y senderos</u> para
señaléticas	019	que así no afecte los espacios que sean ya designados para la
y	020	conservación.
senderos	021	Inv: Pregunta 4. ¿Considera usted que la generación monitoreo
	022	y seguimiento de cuidados ambientales en el páramo es
	023	fundamental para su conservación?
	024	E4: Si porque eso nos permite ver el estado actual del páramo y en
Monitoreo del	025	si realizamos <u>monitoreo del Oso de Antejos y del Cóndor Andino</u> .
Oso de Antejos y	026	Inv: Pregunta 5. ¿Considera usted que las autoridades, turistas

del	Cóndor	027	y comunidad deben recibir capacitaciones sobre la importancia
Andino.		028	y cuidado ambiental del páramo?
		029	E4: Si porque desconocen del tema y si deberían dar <u>capacitaciones</u>
Capacitaciones en		030	<u>en manejo y análisis</u> para la evaluación del ecosistema del páramo.
manejo y análisis		031	Inv: Muy amable muchas gracias
		032	E4: Gracias también.

Fuente: Benavides Gabriela (2024).

Memorando de Hallazgos expuestos por el informe 4

De acuerdo al resultado del informe 4, menciona que el páramo debe estar conservado en su estado natural [010] ya que es primordial su conservación al ser recursos no renovables y vital para la vida, manifiesta que existe turismo desorganizado [013] donde los individuos carecen de control y realizan actividades en libertad a su conveniencia por lo cual sugiere implementar señaléticas y senderos [018] importante para la seguridad de los mismos por ende mitigar el impacto ambiental, también sugiere el monitoreo del oso de anteojos y el cóndor andino [025] con el propósito de cuidar y proteger la fauna silvestre en peligro de extinción dando a conocer la importancia que representa el equilibrio de la biodiversidad para lo cual propone difundir y concientizar mediante capacitaciones en manejo y análisis [030] del medio ambiente.

El resumen del análisis de la entrevista realizada de la **Tabla 8**, está elaborado en un diagrama de diálogo representado como se puede observar en la **Figura 19**.

Figura 19.

Dialograma de los hallazgos emitidos por el informante 4



Tabla 9. *Entrevista Informante 5***Inv:** Investigadora**E5:** Entrevistado 5

Códigos	Líneas	Entrevistado 5
	001	Inv: Buenos días mi nombre es Gabriela Benavides,
	002	cómo se llama usted y el motivo de la visita a la
	003	Laguna de Anteojos.
	004	E5: Buenos días mi nombre es Manuel Salazar, el
	005	motivo de mi visita es conocer la Laguna de Anteojos
	006	y los páramos de esta zona.
	007	Inv: Pregunta 1. ¿Considera usted que la situación
	008	actual en el páramo, en la laguna de anteojos en el
	009	tema ambiental es buena o mala por qué?
Líquido vital que	010	E5: Es buena porque tiene bastante <u>líquido vital y</u>
abastece para todas	011	<u>abastece para todas las comunidades</u>
las comunidades	012	Inv: 2. ¿Qué actividades considera usted que
	013	destruyen el páramo y no permiten su conservación
	014	ambiental?
Actividades que	015	E5: Yo considero que las <u>actividades que destruyen al</u>
destruyen al páramo	016	<u>páramo</u> son la pesca ilegal, caza de los animales como
	017	el venado, la quema de pajonales provocados por los
	018	turistas eso afecta en su totalidad al páramo.
Fiesta de los	019	E5: Por otra parte, también la <u>fiesta de los humedales</u>
humedales es una	020	<u>es una actividad tradicional que deja gran impacto por</u>
actividad tradicional	021	<u>parte de las autoridades, turistas y la comunidad</u> ya que
que deja gran	022	por falta de educación dejan botando basura en el
impacto por parte de	023	páramo eso daña el ecosistema del páramo en sí a la
las autoridades,	024	flora y fauna que se encuentra ahí.
turistas y la	025	Inv: Pregunta 3. ¿Qué medidas de prevención
comunidad	026	considera usted desde su punto de vista que se

	027	debería implementar para el cuidado ambiental del
	028	páramo?
Implementar	029	E5: Yo considero que es necesario <u>implementar</u>
sanciones	030	<u>sanciones</u> a los turistas, personas locales y visitantes
	031	para que tomen conciencia, reflexionen y sepan que es
	032	importante cuidar el páramo.
	033	Inv: Pregunta 4. ¿Considera usted que la generación
	034	monitoreo y el seguimiento de cuidados ambientales
	035	en el páramo es fundamental para su conservación?
Seguimiento y	036	E5: Si yo considero que es importante el <u>seguimiento y</u>
monitoreo de todas	037	<u>monitoreo de todas las actividades</u> que se realicen en el
las actividades	038	páramo.
	039	Inv: Pregunta 5. ¿Considera usted que las
	040	autoridades, turistas y comunidad deben recibir
	041	capacitaciones sobre la importancia y el cuidado
	042	ambiental del Páramo?
Capacitaciones y	043	E5: Si es necesario que todos tengamos <u>capacitaciones</u>
charlas	044	<u>y charlas</u> ya que al ser un área protegida debemos
	045	prevenir las actividades que dañen al páramo
	046	conservando su ecosistema ya que es único.
	047	Inv: Muchas gracias
	048	E5: De nada.

Fuente: Benavides Gabriela (2024).

Memorando de Hallazgos expuestos por el informe 5

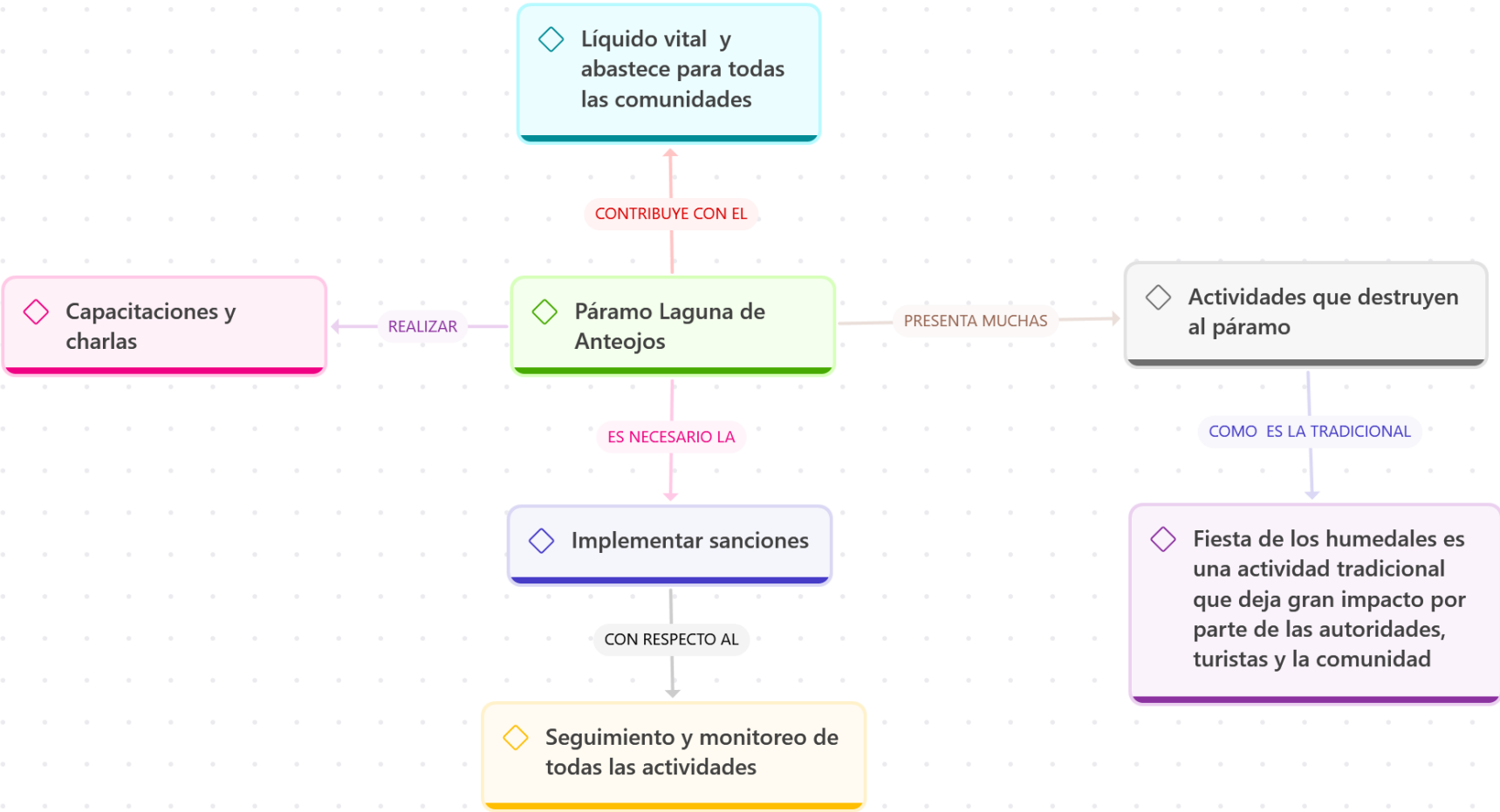
El informe 5 de la entrevista concluye que el líquido vital que abastece a las comunidades [010 - 011] nacen en la zona de estudio, los beneficiarios del recurso vital deberían evitar actividades que destruyen el páramo[015 - 016], también revela que la fiesta de los humedales es una actividad tradicional que deja gran impacto por parte de las autoridades turistas y comunidad local [019 – 020 - 021], donde el control en el tema ambiental es nulo, en consecuencia propone implementar sanciones [029 - 030] a las personas

irresponsables que hacen caso omiso a las recomendaciones de seguridad y control por parte de los guardaparques, propone el seguimiento y monitoreo de todas las actividades [036 - 037] con el propósito de preservar el lugar, sugiere capacitaciones y charlas [043 - 044] enfocadas al cuidado y conservación del Páramo.

El resumen del análisis de la entrevista realizada de la **Tabla 9**, está elaborado en un diagrama de diálogo representado como se puede observar en la **Figura 20**.

Figura 20.

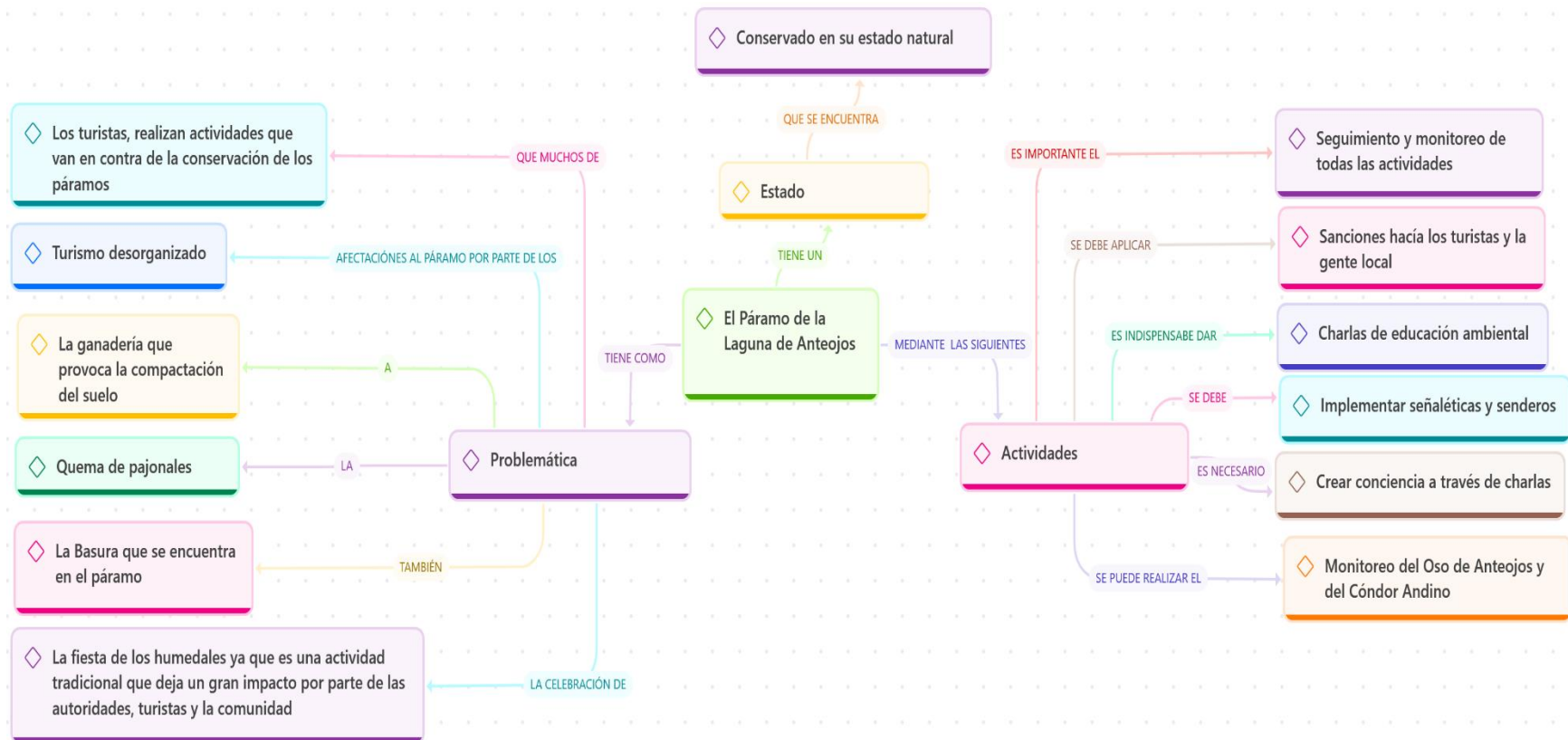
Dialograma de los hallazgos emitidos por el informante 5



12.1.9.1 Dialograma Integrador De Los 5 Entrevistados

Figura 21.

Dialograma Integrador



Análisis:

En la gráfica de la **Figura 21**, se muestra la red de mapas del Dialograma en general de las 5 entrevistas realizadas mediante Atlas. Ti un software de análisis de datos cualitativos en base a la ubicación del área de estudio y la codificación de las ideas en común mediante citas, permitiendo un análisis más propicio para las mismas, analizando la información obtenida, se evidencia que los 5 entrevistados coinciden en que el Páramo Laguna de Antejos se encuentra conservado en su estado natural, pero sin embargo existen problemas para su conservación ambiental, mencionan que muchos de los turistas realizan actividades que van en contra de los páramos, como el turismo desorganizado, también se observa que la ganadería provoca la compactación del suelo, expresan que la quema de pajonales y la presencia de basura en el Páramo generan contaminación, manifiestan que la fiesta de los humedales es una actividad tradicional que deja gran impacto por parte de las autoridades, turistas y gente local que radican cerca del área de estudio por el control ambiental deficiente para la misma sugieren actividades como en seguimiento y monitoreo de todas las actividades con el propósito de aplicar sanciones hacia los turistas y gente local que destruyen el páramo, señalan como importante dictar capacitaciones, crear conciencia a través de charlas de educación ambiental, así como la implementación de señaléticas, senderos y refugios para la seguridad de los visitantes, finalmente recomiendan realizar el monitoreo del oso de Antejos y el Cóndor Andino con el fin de proteger a estas especies en peligro de extinción.

b) Establecimiento de indicadores de sostenibilidad ambiental para la conservación del Páramo de la Laguna de Anteojos.

12.2.1 Variables propuestas para el desarrollo de indicadores de sostenibilidad ambiental

En el presente estudio, se han considerado diversos factores para desarrollar los indicadores de sostenibilidad ambiental, lo que ha dado como resultado una lista de 10 variables ambientales para la conservación del páramo de la Laguna de Anteojos del Parque Nacional Llanganates, es decir estas variables se han seleccionado cuidadosamente dentro del sistema de indicadores para promover el desarrollo sostenible con un enfoque especial en la protección en base al estado de la conservación del páramo de la Laguna de Anteojos, como se especifica en la **Tabla 10** los indicadores principales generados.

Tabla 10. *Indicadores de Sostenibilidad Ambiental del páramo en la Laguna de Anteojos del Parque Nacional Llanganates*

Presión	Estado	Respuesta	Indicador Principal
Ganadería	La falta de planificación en el pastoreo del ganado puede implicar problemas para el páramo.	Delimitar áreas de los terrenos de pastoreo y la cantidad de ganado para permitir que el páramo se recupere progresivamente.	<ul style="list-style-type: none"> ● Número de ganado introducidos. ● Sobrepastoreo. ● Emisiones de gas metano.
Turismo	Crecimiento progresivo de visitantes.	Mejora el uso sostenible de los recursos naturales a través de la implementación de sistemas de control.	<ul style="list-style-type: none"> ● Crecimiento anual de visitantes. ● Aprendizaje para invertir en capacitaciones. ● Capacidad de Carga Física. ● Senderos. ● Señaléticas. ● Excursiones. ● Producción de desechos.

Comunidad	Aprender sobre el cuidado del medio ambiente.	Crear un conocimiento sostenible en la comunidad.	<ul style="list-style-type: none"> ● Charlas y capacitación ● Confort en la calidad de vida de la comunidad mediante el desarrollo socioambiental.
Educación	Concientización sobre la conservación y cuidado del medio ambiente.	Fomentar una buena educación a los turistas y comunidad local para el desarrollo sostenible.	<ul style="list-style-type: none"> ● Buenas prácticas medio ambientales. ● Tasa de analfabetismo. ● Capacitaciones constantes a la comunidad.
Biodiversidad	La introducción de ganado ha causado un grave deterioro en la biodiversidad y en la funcionalidad de los ecosistemas en las áreas afectadas.	La gestión ambiental incluye la realización de inventarios relacionados con la biodiversidad.	<ul style="list-style-type: none"> ● Impactos significativos de áreas protegidas. ● Índice de la biodiversidad. ● Disminución de la biodiversidad ● Presencia de especies en peligro de extinción. ● Presencia de especies endémicas. ● Incendios de los pajonales. ● Deterioro del paisaje.
Manejo de Ecosistemas	Beneficios que obtenemos al cuidar páramo.	Salvaguardar, recuperar y fomentar la utilización sostenible de los ecosistemas.	<ul style="list-style-type: none"> ● Porcentaje de la cobertura vegetal en el páramo.
Manejo Ambiental	Implementación de estrategias de cumplimiento para la protección y conservación del ambiente.	Aprende a cuidar y preservar nuestro entorno natural.	<ul style="list-style-type: none"> ● Asegurar que se cumplan los planes de manejo ambiental de manera efectiva. ● Políticas para manejo de desechos.
Agua	Mantener el agua limpia (Salubridad).	Podemos utilizar para el consumo humano.	<ul style="list-style-type: none"> ● Flujo del Agua. ● Calidad del Agua.

			<ul style="list-style-type: none"> ● Capacitaciones del manejo adecuado del recurso agua. ● Contaminación del agua debido a la presencia de materia orgánica.
Aire	Acceso en vehículos al páramo.	Implementar un sistema de control y seguimiento para supervisar la entrada de vehículos al páramo.	<ul style="list-style-type: none"> ● El índice de calidad del aire. ● A agotamiento de la capa de ozono se ve afectado por el consumo de combustibles fósiles.
Suelo	Alteración del suelo cambios negativos en el páramo.	El páramo es un ecosistema frágil y único que necesita protección para prevenir la alteración del suelo y cambios negativos.	<ul style="list-style-type: none"> ● Remoción de tierra. ● Porcentaje de reducción en la calidad del suelo. ● Grado de compactación del suelo.

Elaborado por: Benavides Gabriela (2024).

12.2.2 Análisis de los indicadores de sostenibilidad ambiental aplicado el modelo PER (Presión, Estado, Respuesta).

La evaluación de los indicadores de sostenibilidad ambiental mediante el modelo PER permite identificar las presiones (P) que ejercen las actividades humanas sobre el medio ambiente, evaluar el estado (E) actual del ecosistema y responder (R) con estrategias efectivas para mitigar los impactos negativos y promover la sostenibilidad ambiental. (Quiroga, 2001). Este enfoque integral facilita la comprensión de las interconexiones entre las actividades humanas y el medio ambiente, permitiendo la toma de decisiones informadas para proteger y conservar los recursos naturales del páramo.

Al aplicar el modelo PER se puede realizar un análisis integral de la sostenibilidad ambiental al vincular las actividades y acciones humanas esto permite realizar estrategias sostenibles e innovadoras para dar solución mediante la implementación de indicadores de sostenibilidad para su conservación y protección del medio ambiente.

La investigación de campo y las encuestas realizadas en el área de estudio permitieron identificar las principales variables que están causando daños en el Páramo de la Laguna de Anteojos del Parque Nacional Llanganates, como se puede observar en la **Tabla 10** se presenta un total de 34 indicadores de sostenibilidad ambiental es decir dentro del factor económico 10 indicadores, social 5 indicadores y ambiental 19 indicadores que fueron seleccionados mediante el modelo PER teniendo en cuenta la situación actual en el área de estudio. Estos indicadores permiten evaluar la presión que las actividades humanas están ejerciendo sobre el páramo, para la determinación de su estado actual y desarrollar estrategias para abordar los problemas ambientales generados por la actividad humana de esta manera, se busca dar respuesta a la problemática desarrollando estrategias efectivas para la conservación y sostenibilidad del páramo. Para sustentar la vida en el páramo desde una perspectiva ambiental, social y económica, es fundamental considerar variables ambientales como la biodiversidad, ecosistema, manejo ambiental, agua, aire, suelo, educación, turismo, ganadería y la comunidad por lo tanto, es necesario evaluar el impacto de las actividades humanas en el páramo mediante un enfoque cualitativo para regular el estado del ecosistema del páramo es crucial concientizar a todas las personas involucradas, incluyendo autoridades, turistas y a la asociación de miembros de la Ganadería uno y dos de la comunidad de Cumbijín, sobre la importancia del cuidado y preservación del páramo de esta manera, se

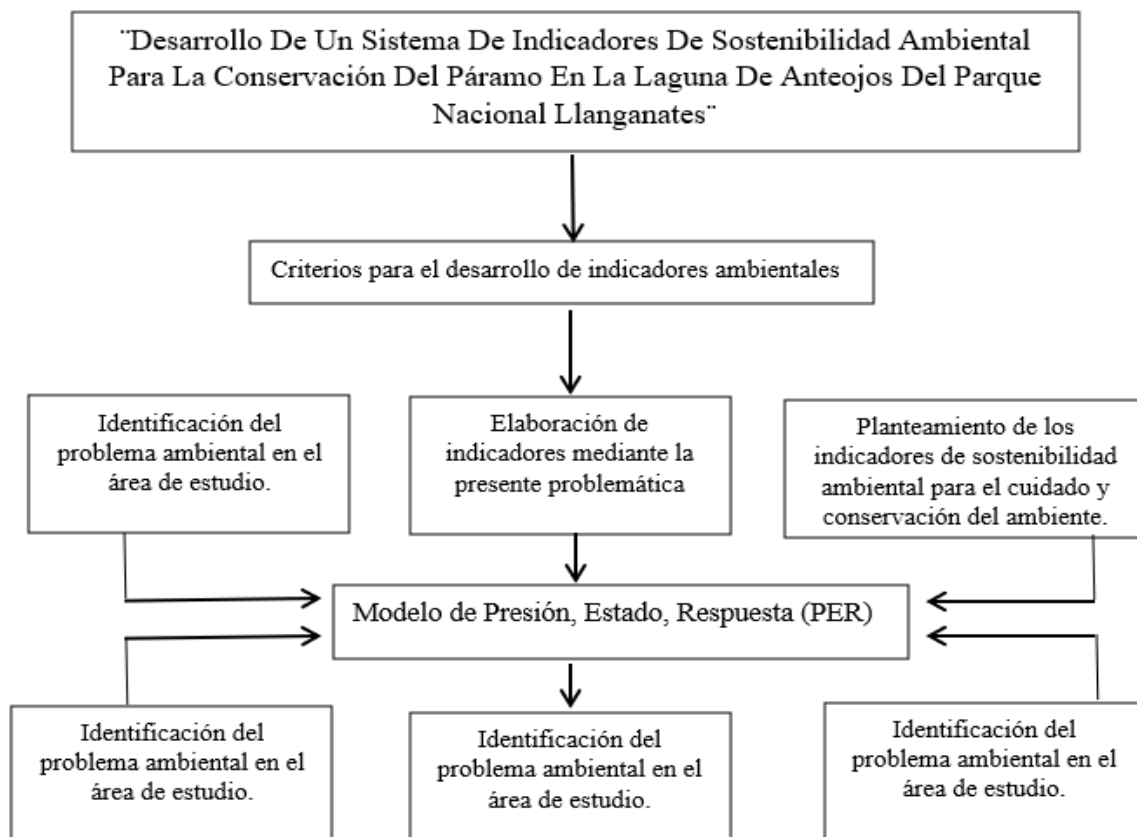
podrán desarrollar estrategias efectivas para regular el estado del ecosistema del páramo y asegurar su conservación para futuras generaciones.

12.2.3 Selección de indicadores de sostenibilidad ambiental

La evaluación de la sostenibilidad ambiental del área de estudio se basó en indicadores que medían el impacto de las actividades humanas y naturales en el medio ambiente, para abordar las repercusiones negativas en el ecosistema del páramo Laguna de Anteojos, es crucial identificar y analizar las diversas actividades que generan daños ambientales. Por lo cual se diseñó un esquema de criterios que establece una estructura fundamental para el desarrollo adecuado de los indicadores ambientales, permitiendo así controlar y mitigar los efectos perjudiciales en el entorno aplicando el modelo PER.

Figura 22.

Esquema para la selección de indicadores de sostenibilidad ambiental.



Elaborado por: Benavides Gabriela (2024).

Análisis:

Se presenta en la **Figura 22** los criterios para la elaboración de los indicadores de sostenibilidad ambiental aplicando el modelo PER el cual permite identificar los problemas ambientales existentes en el Páramo Laguna de Anteojos esto facilita la selección de indicadores para la implementar estrategias efectivas en conservación y cuidado del páramo.

12.3 Propuesta para la conservación del Páramo de la Laguna de Anteojos del Parque Nacional Llanganates

Los indicadores de sostenibilidad ambiental son indispensables en el estudio de los páramos con el fin de identificar la problemática ambiental y mitigar su impacto directo para su restauración en base a la necesidad del Páramo de la Laguna de Anteojos, se desarrolla la propuesta mediante las actividades que permitirán, medir calcular y evaluar el estado actual del páramo y su rehabilitación a corto, mediano y largo plazo.

12.3.1 Tercer Objetivo de la propuesta

c) Desarrollar estrategias para la implementación de indicadores de sostenibilidad ambiental para el páramo de la laguna de Anteojos del Parque Nacional Llanganates.

12.3.2 Desarrollo de la propuesta

Mediante estrategias y actividades se desarrolló la propuesta de la implementación de los indicadores ambientales para la conservación del Páramo considerando 3 factores económicos, sociales y ambientales del área de estudio.

Tabla 11. Estrategias y actividades de Conservación para el páramo de la Laguna de Anteojos.

FACTOR	INDICADOR PRINCIPAL	DEFINICIÓN DEL INDICADOR	FÓRMULA DE MEDICIÓN	ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO DE LOS INDICADORES
Ganadería	Número de ganado introducidos	El indicador muestra la cantidad de especies introducidas que han sido llevadas al páramo.	<p>Fórmula:</p> $Ni = \frac{Nt}{Na}$ <p>Donde: <i>Ni</i> = Número de ganado introducido. <i>Nt</i> = Número total de ganado. <i>Na</i> = Número de ganado anterior.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Cuantificar el número de ganado vacuno existente en el páramo periódicamente. ● Establecer normas y reglas para el control del número máximo de ganado permitido en el páramo.
	Sobrepastoreo	El sobrepastoreo ocurre cuando el ganado consume los pastizales en exceso, agotando toda la vegetación disponible.	<p>Fórmula:</p> $TSV = TSV * TT$ <p>Donde: <i>TSV</i> = Porcentaje de terrenos sin vegetación. <i>TSV</i> = Porcentaje de terreno sin vegetación <i>TT</i> = Porcentaje total de terreno.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Establecer áreas adecuadas y planificadas estrictamente para pastoreo de ganado. ● Implementar cercos que eviten el traslado del ganado hacia el área protegida y de estudio. ● Es fundamental implementar prácticas adecuadas para la gestión ambiental. ● Gestionar prácticas de pastoreo sostenible para garantizar el

				cuidado ambiental de los pastizales.
	Emisiones de gas metano	Es un gas de efecto invernadero que afecta la capa de ozono y al medio ambiente	<p>Fórmula: $FE_{ec} = FE_{CH_4} * FC * PCG_{CH_4}$</p> <p>Donde: FE_{ec} = Factor de emisión para la extracción de carbón FE_{CH₄} = Factor de emisión para CH₄ en m³ /Ton carbón. FC = Factor de conversión (0.67 Gg/106 m³) PCG_{CH₄} = Potencial de Calentamiento Global del metano</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Disminuir la población del ganado bravo en el páramo es crucial para proteger este ecosistema frágil y conservar su biodiversidad. ● Medir la presencia de gas metano en el aire del área de estudio ● Analizar la presencia de desechos fecales en el agua, indicador fundamental para evaluar la salud ambiental.
Turismo	Crecimiento anual de visitantes.	Este indicador muestra el aumentando de turistas que visitan el Páramo al año.	<p>Fórmula:</p> $Ca = \left(\frac{vf}{vi}\right)^{\frac{1}{n}} - 1 * 100$ <p>Donde: Ca = Crecimiento anual Vf = Valor final Vi = Valor inicial n = Número de años</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Fijar un límite de visitantes mensuales ayuda conservando el páramo. ● Concientizar mediante capacitaciones sobre el cuidado ambiental a los turistas. ● Realizar un manejo adecuado de los recursos naturales.
	Aprendizaje para invertir en capacitaciones.	Es necesario tener en cuenta que el aprendizaje nos permite	<p>Fórmula:</p> $Ri = \frac{(Beneficio - Inversión)}{Inversión} * 100$	<ul style="list-style-type: none"> ● Sensibilizar en el cuidado ambiental a los turistas, autoridades y comunidad.

	analizar la calidad de capacitaciones y el nivel de rendimiento de los trabajadores.	<p>Donde: Ri = Rendimiento sobre inversión. Beneficio = Dinero obtenido. Invertir = Dinero invertido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Fomentar e impartir capacitaciones semanalmente ● Invertir para asegurarse una mejora productiva y motivacional.
Capacidad de Carga Física	Identificar la cantidad máxima de turistas que puede soportar un espacio para evitar impactos negativos y garantizar la sostenibilidad ambiental.	<p>Fórmula:</p> $CCF = \frac{v}{S} * T$ <p>CCF = Capacidad de Carga Física V = Visitantes S = Espacio ocupado por cada visitante. T=Tiempo total necesario para visitar el área</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar y planificar un turismo bien organizado y responsable con el medio ambiente. ● Promover el turismo sostenible en armonía con la naturaleza. ● Llevar un registro de la cantidad de turistas que ingresan cada año para evaluar la capacidad de carga física.
Senderos	Establecer rutas y caminos para los turistas que sean viables para su visita al páramo los senderos deben estar creados para brindar a los visitantes una experiencia segura al explorar el entorno natural.	<p>Fórmula:</p> $CCE = CCR * CM$ <p>Donde: CCE = Capacidad de Carga Efectiva CCR = Capacidad de Carga Real CM = Capacidad de Manejo</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Implementar señalización y marcado de senderos como guía para los visitantes durante su recorrido. ● Realizar el mantenimiento de los senderos para los visitantes. ● Realizar una planificación correcta junto a las autoridades para la colocación de señalizaciones de senderos.

Señaléticas	Implementación de señaléticas con la finalidad de sensibilizar a las personas sobre la importancia y cuidado de la conservación ambiental.	<p>Fórmula: $\text{ICS} = (\text{C} + \text{V} + \text{P} + \text{Co} + \text{I} + \text{R} + \text{A} + \text{M}) / 8$ Donde: C = Claridad y comprensión (1-5) V = Visibilidad (1-5) P = Pertinencia (1-5) Co = Coherencia (1-5) I = Impacto (1-5) R = Retroalimentación (1-5) A = Adecuación cultural y lingüística (1-5) M = Mantenimiento (1-5)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Colocar señaléticas para informar a los visitantes sobre los peligros y acontecimiento que se puede suscitar en el área protegida también es importante conocer sobre la importancia y cuidado de la flora y fauna que está presente en el páramo. ● Brindar seguridad para los visitantes, turistas y comunidad evitando que se pierdan poniendo en riesgo su vida. ● Mantener las señalizaciones correctamente en puntos específicos para prevenir accidentes en el páramo.
Excursiones	Este indicador cuantifica el número de visitas con fines recreativos.	<p>Fórmula: $\text{Nvi} = \text{Nt} - \text{Nan}$ Donde: Nvi = Número de visitantes del último año Nt = Número de visitantes total Nan = Número de visitantes anteriores</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Controlar que los visitantes dispongan los implementos como guantes, ropa abrigada e impermeable, equipo de primeros auxilios agua y alimentos que sean necesarios para su sobrevivencia. ● Implementar visitas acompañados de un guía local.

				<ul style="list-style-type: none"> ● Construir refugios ante cualquier emergencia que se presente en el páramo.
	Producción de desechos.	Analizar las acciones humanas que impactan negativamente el páramo debido a la mala gestión de los desechos	<p>Fórmula:</p> $\% \text{ de presencia de basura} = \frac{Rf - Ri}{Ri}$ <p>Definición: % de presencia de basura Rf = Cantidad de desechos hallados. Ri = Cantidad de desechos hallados en el monitoreo anterior.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Recolectar y reciclar los desechos para cuidar el páramo. ● Fomentar la costumbre de ayudar a reducir la cantidad de residuos utilizando contenedores de basura. ● Implementar políticas que impulsen la responsabilidad de los turistas en manejo adecuado de los desechos.
Comunidad	Charla y Capacitación	Desarrollo de programas educativos sobre la conservación ambiental dirigidos para las autoridades, la comunidad local y los turistas.	<p>Fórmula:</p> $Cap = \frac{NP}{TP} * 100$ <p>Cap = Capacitaciones NP = Número de personas que participaron en la actividad. TP = Total de personas que fueron invitadas a realizar la actividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Organizar charlas y capacitaciones para dar a conocer sobre la importancia del páramo. ● Capacitar a los guías turísticos con la finalidad de que puedan garantizar de calidad y seguridad a los visitantes.
	Confort en la calidad de vida de la	Permite evaluar el bienestar social, económico de las	<p>Fórmula:</p> $Cf = \frac{B}{D} * P$ <p>Donde:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Fomentar la participación y el diálogo con la comunidad.

	comunidad mediante el desarrollo socioambiental.	personas esto permite satisfacer sus necesidades básicas y así tener una mejor vida responsable y amigable con el ambiente.	Cf = Confort B = Bienestar social D = Desarrollo económico P = participación comunitaria	<ul style="list-style-type: none"> ● Realizar actividades de educación ambiental para la concientización de la comunidad. ● Fomentar prácticas de gestión sostenible para los recursos naturales.
Educación	Buenas prácticas medio ambientales.	Promover la mejora continua de las actividades mediante cambios positivos en su estilo de vida.	Población dividida por las acciones que practican las personas en al mes multiplicado por 100.	<ul style="list-style-type: none"> ● Realizar talleres sobre la importancia del páramo mediante prácticas de sostenibilidad ambiental. ● Controlar y evaluar el comportamiento del visitante con el páramo.
	Taza de analfabetismos.	La falta de educación y conciencia sobre temas ambientales es un problema grave las personas que no están informadas pueden no valorar la importancia de sostenibilidad y conservación de los recursos naturales.	Fórmula: $Ta = \frac{Pa}{Pt} * 100$ Donde: Ta =Taza de analfabetismo Pa = Número de Población Analfabeta Pt = Número de Población Total	<ul style="list-style-type: none"> ● Garantizar el acceso equitativo a la educación. ● Reducir la tasa de analfabetismo en la comunidad. ● Brindar apoyo a grupos vulnerables a personas en pobreza, discapacidades para que tengan un buen acceso de aprendizaje y desarrollo.

Capacitaciones permanentes a la comunidad.	Las capacitaciones son muy indispensables para el desarrollo de estrategias de conservación promoviendo el cuidado ambiental.	<p>Fórmula:</p> $Ta = \frac{Npcc}{Ntpi} * 100$ <p>Donde: Ta=Taza de capacitación Npcc = Número de participantes que completo el curso. Ntpi = Número total de participantes inscritos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Participar en seminarios ambientales que aporten valor en su experiencia e incluya certificaciones. ● Realizar cursos y eventos para el cuidado del páramo. ● Fomentación de conservación y cuidado ambiental. 	
Biodiversidad	Impactos significativos de áreas protegidas.	Son las alteraciones permanentes dentro del área protegida.	Generar una matriz sobre los impactos ocasionados por las actividades de las visitas.	<ul style="list-style-type: none"> ● Evaluar la conservación y gestión ambiental. ● Divulgar programas de conservación del área protegida.
Índice de la biodiversidad.	La finalidad de este indicador es medir la riqueza y variabilidad de las especies que se encuentran presentes y su estructura biológica del lugar.	<p>Fórmula:</p> $H = \sum_{i=1}^s (\pi * \ln(\pi))$ <p>Donde: H =Índice de diversidad Shannon π = Proporción de individuos de especies In = Función de logaritmo natural</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Realizar la identificación de las especies recolectadas durante los muestreos siguiendo los criterios taxonómicos. ● Realizar el monitoreo y seguimiento de la biodiversidad. ● Fomentar la preservación y cuidado sostenible de los ecosistemas. 	
Disminución de la biodiversidad	La pérdida de la biodiversidad afecta el páramo poniendo en	<p>Fórmula:</p> $NEFP = \frac{NEFD}{NEFR} * 100$	<ul style="list-style-type: none"> ● Dictar capacitaciones sobre temas de flora y fauna de vida silvestre del páramo. 	

	<p>peligro la desaparición del ecosistema.</p>	<p>Donde: NEFP = Número de especies de flora y fauna en peligro NEFR = Número de especies de flora y faunas registradas en la zona. NEFD = Número de especies de flora y faunas desaparecidas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Realizar campañas de socialización sobre el cuidado ambiental. ● Aplicar sanciones en caso del incumplimiento de las normas establecidas del área de estudio.
<p>Presencia de especies en peligro de extinción.</p>	<p>La presencia de especies en peligro de extinción es un tema crítico para la conservación de la biodiversidad, estas especies enfrentan un alto riesgo de desaparecer por diversas razones.</p>	<p>Fórmula: $Np = Nv + Na$ Donde: Np = Número de especies en peligro de extinción Nv = Número de especies vulnerables. Na = Número de especies vulnerables del anterior año.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Recuperar el hábitat de la fauna mediante un programa de protección de animales. ● Implementar sistemas de seguimiento para supervisar la población y el comportamiento de las especies en riesgo. ● Trabajar con organizaciones ambientales, gobiernos y comunidades.
<p>Presencia de especies endémicas.</p>	<p>Existen diferentes tipos de especies que son endémicas para preservar la biodiversidad en el páramo de la Laguna de Antejos del Parque Nacional Llanganates.</p>	<p>Fórmula: $Pe = \frac{Ne}{Nt} * 100$ Donde: Pe = Presencia de especies endémicas. Ne = Número de especies endémicas del área.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Prohibir la caza y pesca ilegal de animales. ● Fomentar la protección de especies endémicas. ● Recuperación del ecosistema degradado o alterado donde viven estas especies.

			<p>Nt = Número total de especies endémicas del área</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Implementar políticas para salvaguardar su hábitat.
Incendios de los pajonales.	Restaurar el pajonal que ha sufrido un impacto negativo en la biodiversidad.	<p>Fórmula:</p> $QP = \frac{AQA}{AT}$ <p>Donde: QP = Quema de pajonales AQA = Área quemada por año AT = Área Total</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Establecer vigilancia y patrullas. ● Implementar leyes y normativas que sancionen la quema de pajonales y pastizales. ● Promover la responsabilidad de conciencia ambiental a los visitantes para proteger el páramo.
Deterioro del paisaje.	El uso y consumo inadecuado de los recursos naturales puede alterar el ecosistema paisaje por parte de las personas.	<p>Fórmula: %PTD = TD * TT</p> <p>Donde: %PTD = Porcentaje de terrenos degradados TD = Terrenos degradados TT = Total de Terrenos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Fomentar la participación social. ● Implementar programas de manejo paisajístico. ● Incentivar a cuidar el ambiente.
Manejo de Ecosistemas	Porcentaje de la cobertura vegetal en el páramo.	<p>Es esencial conocer la vegetación del páramo para la salud del ecosistema, biodiversidad y el bienestar humano</p> <p>Fórmula:</p> $PCV = \frac{SCV}{ST}$ <p>Donde: PCV = Porcentaje de la cobertura vegetal SCV = Superficie de cobertura vegetal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Establecer el monitoreo y seguimiento sobre el cambio de vegetación del ecosistema montañoso. ● Fomentar charlas y capacitaciones en cuidado del ecosistema del páramo. ● Calcular la superficie vegetal.

			ST = Superficie Total.	<ul style="list-style-type: none"> ● Aplicar prácticas que respeten al ecosistema.
Manejo Ambiental	Asegurar que se cumplan los planes de manejo ambiental de manera efectiva.	Implementación y seguimiento de los planes de manejo ambiental para áreas protegidas que establezcan buenas acciones para su conservación natural.	<p>Fórmula:</p> $CPMA = \frac{PMA + PGS + PM + PC}{4} * 100$ <p>Donde: CPMA= Cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental PMA = Plan de Manejo Ambiental PGS = Plan de Gestión Social PM = Plan de Monitoreo PC = Plan de Contingencia</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Implementar un plan de Manejo Ambiental. ● Promover la toma de decisiones participativas. ● Elaborar informes regularmente cada mes sobre el plan de manejo.
	Políticas para manejo de desechos.	Son estrategias establecidas por el gobierno, organizaciones ambientales y comunidades para gestionar de manera adecuada los desechos generados, esto ayuda a disminuir el impacto negativo al ambiente y	<p>Fórmula:</p> $PMD = \frac{NPRIC}{NTPRE} * 100$ <p>Donde: PMD = Políticas para el manejo de desechos NPRIC = Número de Políticas y regulaciones implementadas y cumplidas NTPRE = Número Total de Políticas y regulaciones establecidas</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Establecer políticas de gestión de residuos. ● Implementar programas de educación y sensibilización ambiental dirigidos a la comunidad promoviendo el manejo adecuado de desechos.

		a su correcta disposición final.		
Agua	Flujo del Agua.	Se refiere a la cantidad y velocidad del movimiento del agua ya sea de un riachuelo, cascada lago o humedales es importante conocer su fluidez para el funcionamiento hidrológico del ecosistema.	Fórmula.: $Q = \frac{V}{T}$ Definición: Q = Caudal V = Volumen T = Tiempo	<ul style="list-style-type: none"> ● Implementar estaciones de monitoreo de flujo de agua en lugares específicos de ríos y arroyos para garantizar la medición constante del caudal y la velocidad del agua. ● Analizar los efectos que puede tener el flujo del agua, ya sea de origen natural o causado por el ser humano, en la salud del ecosistema y en los beneficios que proporciona a la comunidad.
	Calidad del Agua.	Identificar la calidad del agua es esencial para proteger la sostenibilidad y el ecosistema del páramo.	Fórmula.: $ICA = \frac{\sum_{i=1}^n I_i W_i}{\sum_{i=1}^n W_i}$ Definición: ICA = Índice de calidad del agua global I_i = Índice de calidad para el parámetro i W_i = Coeficiente de ponderación del parámetro i n = Número total de parámetros.	<ul style="list-style-type: none"> ● Realizar análisis del agua para detectar la presencia de metales pesados o tóxicos que se encuentren en el agua. ● Evaluar los posibles impactos del fluido del agua. ● Monitoreo del flujo del agua para medir el caudal y la velocidad del agua regularmente.

Capacitaciones del manejo adecuado del recurso agua.	Se desarrollan programas educativos y de formación destinados a autoridades, turistas, comunidad local y visitantes con la finalidad de implementar buenas prácticas sostenibles al utilizar el recurso agua.	<p>Fórmula:</p> $CMARA = \frac{ACR}{ACP}$ <p>Definición: CMARA = Capacitaciones del manejo adecuado del recurso agua ACR = Actividades de capacitaciones realizadas ACP = Actividades de capacitaciones planificadas</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Establecer programas como talleres y charlas para las comunidades, visitantes, turistas sobre el manejo adecuado del recurso agua. ● Elaborar carteles, folletos, pancartas a mano con información importante del agua. ● Realizar campañas de sensibilización a las personas sobre el cuidado y conservación del agua.
Contaminación del agua debido a la presencia de materia orgánica.	Estos son problemas que ponen en riesgo la salud de las personas, ya que la presencia de materia orgánica en el agua puede generar bacterias, virus y microorganismos dañinos.	Muestreo y análisis de agua en un laboratorio certificado	<ul style="list-style-type: none"> ● Realizar análisis del agua. ● Monitoreo de la calidad del agua. ● Evaluar y prevenir enfermedades por consumo de agua contaminada. ● Controlar la calidad de microorganismos en el agua.
Aire	El índice de calidad del aire.	Presenta un valor representativo de los niveles de contaminación del aire asociados a una zona	<p>Fórmula:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Medir la concentración de contaminantes del aire. ● Evaluar la calidad del aire. ● Monitoreo de la calidad del aire.

determinada en el tiempo y transcurrido del monitoreo.

$$ICA = \frac{ICA_{sup} - ICA_{inf}}{C_{sup} - C_{inf}} * (C - C_{inf}) + ICA_{inf}$$

- Implementar medidas de control.
- Fomentar la educación y concientización ambiental.

Definición:

ICA = Índice de Calidad del Aire

ICA_{sup} = Valor ICA superior del intervalo donde se encuentra la concentración analizada

ICA_{inf} = Valor ICA inferior del intervalo donde se encuentra la concentración analizada

C_{sup} = Valor de la concentración superior del intervalo donde se encuentra la concentración analizada

C_{inf} = Valor de la concentración inferior del intervalo donde se encuentra la concentración analizada

C = Concentración analizada

A agotamiento de la capa de ozono se ve afectado por el consumo de La utilización de combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas emite a la atmósfera una gran cantidad de gases,

Fórmula:

$$PC = \frac{NAC}{NMC}$$

Donde:

- Buscar alternativas a la quema de desechos.
- Fomentar charlas sobre el agotamiento de la capa de ozono.

	combustibles fósiles.	incluyendo el dióxido de carbono o CO ₂ , que las plantas no pueden absorber en la fotosíntesis, lo que resulta en un aumento de su concentración en el aire atmosférico.	<p>PC = Porcentaje de Combustible (%)</p> <p>NAC = Nivel actual de combustible (en galones, litros u otra unidad)</p> <p>NMC = Nivel máximo de combustible (en la misma unidad que CFL)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Reducción del uso de vehículos por bicicletas.
Suelo	Remoción de tierra.	Se refiere al cambio del uso o manejo de tierra.	<p>Fórmula:</p> <p>R = (((s₂/s₁) (1/t)) *100) - 100</p> <p>Definición:</p> <p>R = Tasa anual de cambio</p> <p>s₂ = Superficie al tiempo final</p> <p>s₁ = Superficies al tiempo inicial</p> <p>t = tiempo transcurrido entre fechas</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Implementar sanciones por invadir el área protegida del páramo con ganado. ● Fomentar el uso y manejo adecuado del suelo mediante charlas y capacitaciones sobre las alteraciones del suelo. ● Recuperación del suelo degradado en el páramo.
	Porcentaje de reducción en la calidad del suelo.	Evaluar la disminución o deterioro de la calidad del suelo en una zona durante un lapso de tiempo determinado.	<p>Fórmula:</p> $PRCS = \frac{CMO_{t2} - CMO_{t1}}{CSE} * 100$ <p>Definición:</p> <p>PRCS= Porcentaje de reducción de calidad de suelo</p> <p>CMO= Cantidad de materia orgánica hallada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Fomentar medidas para prevenir la erosión del suelo. ● Controlar las actividades que puedan dañar el suelo. ● Realizar análisis en laboratorio para la evaluación del estado actual del suelo.

Grado de compactación del suelo.	Se trata de la compactación del suelo debido a la presión realizada por actividades humanas o naturales.	CSE = Cantidad de suelo evaluado t = Periodo de estudio	<ul style="list-style-type: none"> ● Llevar a cabo estudios y análisis para determinar el nivel de compactación del suelo en el páramo. ● Aplicar estrategias de gestión en zonas protegidas para disminuir el tráfico de vehículos previniendo la compactación del suelo. ● Prohibir actividades que dañen el suelo.
		Fórmula:	
		$G_c = \frac{Y d}{Y d_{max}} * 100$	
		Definición:	
		Gc = Grado de compactación del suelo	
		Yd = Es el peso específico del suelo después de compactarse	
		Ydmax = Es el peso específico obtenido en el laboratorio	

Fuente: Indicadores de sostenibilidad ambiental (Morillo, A. & Rivera, E. 2023)

Elaborado por: Benavides Gabriela (2024).

13. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS INDICADORES AMBIENTALES

Para la implementación de las estrategias y actividades de conservación ambiental del páramo se basó en la evaluación individual de cada indicador, como se detalla en la **Tabla 11**, esto implicó la planificación de un conjunto de actividades, incluyendo monitoreos y seguimiento, talleres, capacitaciones, charlas y organización, control y prohibición, programas de recuperación y conservación entre otras, de igual manera, es fundamental poner en práctica estas estrategias para cumplir con cada indicador y contribuir a la regulación, conservación, cuidado, protección, uso y manejo adecuado de los ecosistemas del páramo. El objetivo es garantizar la sostenibilidad de los recursos naturales, como el agua, que es esencial para el consumo humano, sin afectar negativamente el ambiente con las actividades realizadas. Sin embargo, los miembros de la asociación de la Ganadería uno y dos de la comunidad de Cumbijín se enfrenta a desafíos significativos para proteger y conservar el páramo debido al impacto negativo de las actividades humanas en los recursos naturales, ecosistémicos y del agua es necesario establecer indicadores de sostenibilidad ambiental para mejorar la conservación de este ecosistema único, valioso y frágil.

En este caso se llevó a cabo una recopilación exclusiva de información utilizando el modelo PER se realizó un diagnóstico ambiental que permitió detectar los problemas ambientales, evaluar su estado actual y establecer estrategias de conservación para el páramo como solución a partir de este proceso se seleccionaron 10 variables ambientales con respecto al factor económico 10 indicadores, social 5 indicadores y económicos 19 indicadores obteniendo como resultado un total de 34 indicadores ambientales que son indispensables para evaluar del impacto de este proyecto de investigación para el cuidado y la conservación del Páramo de la Laguna de Anteojos del Parque Nacional Llanganates. Por ende, para cada indicador se han propuesto estrategias y actividades concretas que permitan mitigar los problemas identificados y promover la sostenibilidad del ecosistema.

Así mismo la implementación de esta propuesta de solución se enfatiza el respeto y la mejora de la sostenibilidad ambiental, sin descuidar la responsabilidad del factor social y cultural teniendo un impacto positivo no solo para los miembros de la asociación de la Ganadería Brava uno y dos de la comunidad de Cumbijín, sino también a las comunidades aledañas del área de estudio. Una vez implementada la propuesta de los indicadores de sostenibilidad ambiental, los

miembros de la asociación de la Ganadería Brava uno y dos de la comunidad Cumbijín podrán disfrutar de un entorno saludable y ecológicamente equilibrado, tal como lo establece el Artículo 14 del Sumak Kawsay que reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, garantizando la sostenibilidad y el buen vivir, como lo estipula la Constitución de la República del Ecuador. Esto fortalecerá y favorecerá la responsabilidad social con relación al medio ambiente, beneficiando a las generaciones futuras.

Por otra parte, es fundamental la implementación del artículo 397 para la conservación ambiental en el páramo, ya que protege el medio ambiente, conserva la biodiversidad, monitorea el estado del ecosistema, también fomenta la participación ciudadana y garantiza la sostenibilidad en un largo plazo respetando los derechos ambientales y promoviendo la conservación y restauración del ecosistema páramo. El propósito de estas actividades es rehabilitar el ecosistema páramo y fomentar la investigación científica de este proyecto que permita realizar estudios de implementación de estrategias propuestas, asegurando su protección, conservación y cuidado ambiental.

14. IMPACTOS (SOCIALES, ECONÓMICOS y AMBIENTALES)

14.1 Impacto Social

El presente proyecto de investigación proporciona un beneficio sustancial para la toma de decisiones teniendo un impacto social positivo en las comunidades locales, mejorando su calidad de vida, fomentando la participación comunitaria, promoviendo la educación y conciencia ambiental, para ello es necesario que las autoridades implementen estas actividades para mejorar el páramo en la Laguna de Antejos del Parque Nacional Llanganates.

El trabajo conjunto entre los guardaparques y miembros de la asociación de la ganadería uno y dos de la comunidad de Cumbijín puede mejorar la calidad de vida promoviendo la concientización sobre la conservación del páramo siendo amigables con la naturaleza.

14.2 Impacto económico

El análisis de la problemática económica ha sido crucial para establecer un sistema de indicadores ambientales efectivos que permitan evaluar y monitorear el impacto ambiental del turismo en el área de estudio para mejorar la sostenibilidad ambiental y promover prácticas de turismo responsable con este ecosistema natural y frágil para el beneficio de la comunidad local.

Es importante la implementación de los indicadores de sostenibilidad ambiental ya que tiene un impacto económico positivo para garantizar la seguridad de los visitantes es necesario colocar señaléticas para que se informen y senderos para que los visitantes no se desorienten y puedan llegar con más facilidad al páramo de la Laguna de Antejos.

14.3 Impacto ambiental

La conservación del ambiente en los páramos es esencial para el desarrollo de indicadores de sostenibilidad ambiental efectivos, y a través del análisis de los desafíos ambientales, se pueden implementar soluciones estratégicas para proteger la integridad de estos recursos naturales como la biodiversidad, el suelo, el clima, los servicios ecosistémicos y el recurso hídrico, mejorando la calidad de vida y promoviendo un equilibrio sostenible entre los seres vivos y el medio ambiente, para asegurar que las generaciones futuras puedan disfrutar de la riqueza natural.

Protegiendo la flora, fauna, aire, suelo y biodiversidad se tiene un impacto ambiental positivo, se puede minimizar los impactos negativos mediante el desarrollo de indicadores de sostenibilidad ambiental, estrategias y actividades para la conservación del páramo.

15. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

15.1 Conclusiones

Mediante la información recopilada en campo se pudo delimitar el área de estudio con 13 puntos de coordenadas para su respectiva elaboración, se utilizó el programa ArcGIS ya que permite analizar, visualizar, organizar y recopilar información georreferenciada por satélite mediante el análisis de mapeos; se pudo evidenciar el tipo de ecosistema que tiene el Páramo de la Laguna de Antejos, así mismo fue posible identificar que actividades causan un impacto negativo en el páramo, aplicando los métodos y técnicas de la investigación como la encuesta y entrevista dirigida a turistas, guardaparques y comunidad local que se encuentran cerca del área de estudio.

A través del modelo Presión-Estado-Respuesta (PER), se desarrollaron indicadores de sostenibilidad ambiental para el Páramo de la Laguna de Antejos del Parque Nacional Llanganates, identificando cuatro factores esenciales económico, social y ambiental teniendo como resultó en un total de 34 indicadores, distribuidos en 10 indicadores económicos para la ganadería y el turismo, 5 indicadores sociales para la educación y comunidad y 19 indicadores ambientales

para manejo de ecosistemas, manejo ambiental, agua aire y suelo con el propósito de establecer una herramienta que ayude en la conservación del Páramo en su estado natural.

La implementación de estrategias mediante las propuestas de actividades para la aplicación de los indicadores de sostenibilidad ambiental generados es esencial para dar solución a la problemática a la problemática ambiental y lograr un equilibrio entre el desarrollo humano y la conservación del medio ambiente asegurando la sostenibilidad en el Páramo de la Laguna de Antejos en corto mediano y largo plazo, de esta manera influyendo en la toma de decisiones del ente encargado para la protección del área de estudio.

15.2 Recomendaciones

La autoridad ambiental debe elaborar programas de educación ambiental mediante estrategias de capacitaciones para los visitantes, turistas y comunidad local con el fin de fomentar la conciencia sobre la importancia de proteger el medio ambiente. Así mismo, se deben implementar mecanismos de control y vigilancia más efectivos para regular el desarrollo de actividades humanas dentro del área de estudio y la zona protegida, asegurando la conservación a largo plazo del patrimonio natural.

Para lograr la preservación y conservación a largo plazo del páramo de la Laguna de Antejos y su recurso natural, se recomienda la implementación de estrategias de conservación como la educación, manejo sostenible y facilitando una toma de decisiones para promover la participación de organizaciones medioambientales. Además, es necesario que los guardaparques deben comunicarse con los miembros de la asociación de la Ganadería Brava uno y dos de la comunidad de Cumbijín cercanos al área de influencia para evitar que el ganado bravo escape y se dirija hacia el área de estudio en busca de pasto fresco. Se recomienda fomentar acuerdos e implementar cercos para asegurar que el ganado permanezca siempre en el sitio designado para su actividad.

Se recomienda al Ministerio Ambiente a través de sus administradores de las áreas protegidas la implementación de señaléticas, senderos, visitas acompañado de un guía local y refugios ya que es indispensable para los visitantes, turistas y comunidad local que visitan el páramo con el objetivo de realizar excursiones y esparcimiento, salvaguardando la integridad de los individuos, previniendo que se extravíen por rumbos desconocidos y ocasionen daños al ecosistema del páramo.

16. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuerdo-Ministerial-MAATE-2022-019. (s.f.). *MINISTERIO DEL AMBIENTE, AGUA Y TRANSICIÓN ECOLÓGICA*. file:///C:/Users/PC/Downloads/Acuerdo-Ministerial-MAATE-2022-019.pdf.
- Aldariz, F. (2023). *Indicadores de Sostenibilidad e Indicadores de Desarrollo Sostenible: qué son, para qué sirven y cuáles hay*. Greenteach.. <https://www.greenteach.es/indicadores-de-sostenibilidad-e-indicadores-de-desarrollo-sostenible-que-son-para-que-si>.
- Ambiente, Ministerio. (2020). *SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS*. <http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/es/areas-protegidas/parque-nacional-llanganates>.
- Arellano, F. (2023). *Investigación Cualitativa: Qué es, Características, Tipos y Técnicas*. *Enciclopedia Significados*. . <https://www.significados.com/investigacion-cualitativa/>.
- Arias, E. R. (2024). *Investigación descriptiva: Qué es, tipos y ejemplos*. *Economipedia*. . <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-descriptiva.html>.
- Atocha, S. (2022). *La Huella de Carbono: ¿qué es y por qué es tan importante?* *SLEEP'N Atocha*. <https://www.sleepnatocha.com/es/2022/04/28/huella-de-carbono-que-es-y-por-que-es-tan-importante/>.
- Aventura Natural explora la magia. (2021). *Parque Nacional Llanganates*. https://radioturismoecuador.com/portfolio_page/naturaleza/.
- Caguana Almachi, L.F., & Muso Jami, R.F. (2022). *Desarrollo de Indicadores de sostenibilidad ambiental en la Laguna de Yambo, Cantón Salcedo, Provincia de Cotopaxi*. <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/8535/1/PC-002179.pdf>.
- Carreño, M. (2020). *Los páramos, humedales y bosques son fuente de vida*. *Cáritas Ecuador*. <https://www.caritasecuador.org/2020/07/fuentes-de-vida/>.
- Castro, W. & Caguana, M. (2023). *Desarrollo de indicadores de sostenibilidad ambiental en los páramos del Ilinizas, Latacunga provincia de Cotopaxi*. Latacunga- Ecuador: <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/11446/1/PC-003094.pdf>.
- Center-Glou. (2021). *¿Por qué los páramos? - ECAP*. *ECAP...* <https://ecap.org.ec/quienes-somos/por-que-los-paramos/>.
- Código Orgánico del Ambiente. (2017). *CÓDIGO_ORGÁNICO_ DEL AMBIENTE*. https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO_ORGANICO_AMBIENTE.pdf.
- Davila, C. (2021). *Huella ecológica*. *Incinerox*. . <https://incinerox.com.ec/huella-ecologica/>.
- Delgado, S. (2022). *Indicador de sostenibilidad económica*. <https://blog.empresaysociedad.org/blog/indicadores-de-sostenibilidad-empresarial-que-debes-tener-en-tu-empresa>.

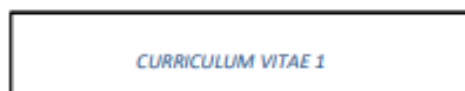
- Díaz, M. (2023). *Para que sirve la observación*. <https://www.coding.com/education/blog/es/para-que-sirve-la-observacion#ob2>.
- Domínguez, S. (2023). *Qué implica la sostenibilidad económica en una empresa*. <https://www.ealde.es/sostenibilidad-economica/>.
- Endara I, Galeas R, Cazco R. (2023). *Checklist de especies presentes en el Parque Nacional Llanganates. Version 1.1. Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica - Ecuador. Checklist dataset*. <https://doi.org/10.60545/z1ri5q>.
- Flores, A. (2020). *Páramo. Ecosistemas*. <https://ecosistemas.win/paramo/>.
- Gadisa, G. (2023). *¿Qué es la sostenibilidad social y cuáles son sus ventajas? | Gadisa. Gadis Blog*. <https://www.gadisa.es/blog/la-sostenibilidad-social-y-sus-ventajas/>.
- German Crespo, P. M., & Llumiugsi Gualotuña, M. H. (2023). *Estudio de flora en el parque nacional Llanganates, proyecto Novillo Pungo (Bachelor's thesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC))*. Latacunga- Ecuador: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/<https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/11438/1/PC-003082.pdf>.
- Guía del Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas del Ecuador ECOLAP y MAE. (2007). *Guía del Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas del Ecuador. ECOFUND, FAN*. <https://files.goraymi.com/2019/08/27/3823998715462a792e8babfbf9247f26.pdf>.
- Guzmán, M. (2020). *Desarrollo sostenible: ambiental, económico y social*. <https://www.ealde.es/sostenibilidad-economica/>.
- Hogan, V. (2022). *Ecuador: un país megadiverso. Humans For Abundance*. <https://www.humansforabundance.com/post/ecuador-un-pa%C3%ADs-megadiverso>.
- INEC. (2023). *Instituto Nacional de Estadística y Censos | Ecuador - Guía Oficial de Trámites y Servicios*. <https://censoecuador.ecudatanalytics.com/>.
- Manzano, M. (2022). *Importancia del páramo*. <https://ayudaenaccion.ec/blog/cambio-climatico/protegemos-paramos-ecuador/#:~:text=Adem%C3%A1s%20de%20su%20importancia%20biol%C3%B3gica,y%20cultural%20de%20la%20poblaci%C3%B3n>.
- Martín, M., Gagliardi Urrutia, G., Álvarez Alonso, J... (2022). *Guía ilustrada de flora y fauna. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, Iquitos (Perú)*. 492 pp. file:///C:/Users/PC/Downloads/martin_libro_2022.pdf.
- Medeiros, R. (2024). *Sostenibilidad ambiental concepto*. <https://www.clickcardapp.com/blog-es/que-es-la-sostenibilidad-ambiental>.
- Miluska, J. (2020). *Objetivos y metas de desarrollo sostenible - Desarrollo Sostenible Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>.

- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2024). *LEY FORESTAL Y DE CONSERVACION DE AREAS NATURALES Y VIDA SILVESTRE*. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/ley-forestal.pdf>.
- Morillo, A. & Rivera, E. (2023). *Desarrollo de indicadores para la conservación del páramo Langoa*. <https://core.ac.uk/download/588351228.pdf>.
- Morillo, A. & Rivera, E. (2023). *Determinación de indicadores de sostenibilidad ambiental en el páramo Langoa, proyecto Novillopongo. Universidad Técnica de Cotopaxi*. <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/11230/1/PC-003062.pdf>.
- Muguirra, A. (2024). *¿Qué es una entrevista? Todo lo que debes saber al respecto. QuestionPro...* <https://www.questionpro.com/blog/es/tecnicas-de-recoleccion-de-datos-entrevista/>.
- Narvaez, M. (2023). *Método inductivo: Qué es, características y ejemplos. QuestionPro...* <https://www.questionpro.com/blog/es/metodo-inductivo/>.
- Nature and Culture International. (2023). *Páramo» Naturaleza y Cultura Internacional. Naturaleza Y Cultura Internacional» Pasión Por La Diversidad Biológica Y Cultural...* <https://www.natureandculture.org/es/paramo-grasslands/>.
- Nelson, S. (2023). *Los indicadores de sostenibilidad ambiental*. <https://eadic.com/blog/entrada/los-indicadores-de-sostenibilidad-ambiental/>.
- Nirian, P. (2022). *Sostenibilidad-Economipedia*. <https://economipedia.com/definiciones/sostenibilidad.html>.
- Olivares, C. (2022). *Sostenibilidad ambiental: ¿Qué es y por qué su importancia?* <https://coca-colafemsa.com/noticias/blog-que-es-y-porque-importa-la-sostenibilidad-ambiental>.
- Ovacen, L. (2024). *Páramo; Clima, flora, fauna y características | OVACEN*. <https://ecosistemas.ovacen.com/bioma/paramo/>.
- Parra, A. (2023). *Huella Social -Definición- Concepto*. <https://www.linkedin.com/pulse/la-huella-social - Andres-Parra>.
- Pérez, A. (2022). *Ejemplos de técnicas de investigación cualitativa. OBS Business School*. <https://www.obsbusiness.school/blog/ejemplos-de-tecnicas-de-investigacion-cualitativa>.
- Portillo, S. (2020). *Páramo: características, flora y fauna. ecologiaverde.com*. <https://www.ecologiaverde.com/paramo-caracteristicas-flora-y-fauna-2546.html>.
- Portillo, S. R. (2020). *Indicadores ambientales: qué son, tipos y ejemplos. ecologiaverde.com*. <https://www.ecologiaverde.com/indicadores-ambientales-que-son-tipos-y-ejemplos-2759.html>.
- Puentes-Ramírez, E., Hidalgo-Guerrero, A., Ortiz-Bernal, Y. y Betancourt-Quiroga, C. (2020). *Indicadores de sostenibilidad social y su relación con el concepto de capital social. Revista de Arquitectura (Bogotá), 23(1), 97-104*. Puentes-Ramírez, E., Hidalgo-Guerrero, A., Ortiz-Bernal, Y. y Betancourt-Quiroga, C. : <https://doi.org/10.14718/Re>.

- Quiroga, R. (2001). *Indicadores de sostenibilidad y el desarrollo sostenible estado de arte y perspectivas libro del CEPAL ECLAC*. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/9fdb0f55-a26d-4ad7-9d03-afae9f73ae5c/content>.
- Reglamento Al Código Orgánico del Ambiente. (2019). *REGLAMENTO AL CODIGO ORGANICO DEL AMBIENTE*. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/06/REGLAMENTO-AL-CODIGO-ORGANICO-DEL-AMBIENTE.pdf>.
- Rodríguez, D. (2023). *Características de la flora y fauna del Páramo página Lifereder*. <https://www.lifereder.com/caracteristicas-paramo/>.
- Salgero Zambonino, L.Y. , & Toapanta Caiza, R. I. (2022). *Desarrollo de un sistema de indicadores de sostenibilidad ambiental en el páramo Aluchán, Ubicado en la parroquia de Cotopaxi del cantón Salcedo*. <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/10162/1/PC-002480.pdf>.
- Sánchez, J. (2022). *Qué es la huella ecológica y cómo se calcula*. *ecologiaverde.com*. <https://www.ecologiaverde.com/que-es-la-huella-ecologica-y-como-se-calcula-1124.html>.
- Seguí, P. (2023). *Páramo; Clima, flora, fauna y características*. *OVACEN*. https://ecosistemas.ovacen.com/bioma/paramo/#google_vignette.
- Suárez, E. (2024). *Método inductivo y deductivo: definición, características y ejemplos*. *Experto Universitario*. <https://expertouniversitario.es/blog/metodo-inductivo-y-deductivo/>.
- Tuset, S. (2024). *Indicadores de sostenibilidad ambiental | Condorchem Enviro Solutions*. *Condorchem Enviro Solutions*. <https://condorchem.com/es/blog/indicadores-de-sostenibilidad-ambiental/>.
- Vallejos, A. (2020). *Rutas Del Mundo Laguna de anteojos*. . <https://es.wikiloc.com/rutas-todo-terreno/laguna-de-anteojos-47081254>.
- Vázquez- Valencia, R., & García-Almada. (2018). *Indicadores PER y FPEIR para el análisis de la sustentabilidad en el municipio de Cihuatlán, Jalisco, México*. *NóEsis/Nóesis*, 27(53–1), 1–26. <https://doi.org/10.20983/noesis.2018.3.1>.
- Yáñez, P. (2016). *Las Áreas Naturales Protegidas del Ecuador: ECOLAP y MAE. 2007 características y problemática general*. *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/publication/303444901_Las_Areas_Naturales_Protegidas_d_el_Ecuador_caracteristicas_y_problematika_general
- Zarza, L. (2022). *Diferencia entre huella azul, huella verde y huella gris*. <https://www.iagua.es/respuestas/diferencia-huella-azul-huella-verde-y-huella-gris>.

17. ANEXOS

Anexo I. Datos informativos del Docente Tutor de Titulación.



1.- DATOS PERSONALES

APELLIDOS: CLAVIJO CEVALLOS
NOMBRES: MANUEL PATRICIO
CEDULA DE CIUDADANÍA: 0501444582
NUMEROS TELÉFONICOS: 032824577 – 0992050541
E-MAIL: patricio_clavijo2005@yahoo.com
manuel.clavijo@utc.edu.ec

2.- ESTUDIOS REALIZADOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO EN EL SENESCYT	CODIGO DE REGISTRO SENESCYT
TERCER	LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACION ESPECIALIDAD BIOLOGIA Y QUIMICA	3 DE AGOSTO DEL 1992	1010-02-142218
CUARTO	MASTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACION MENSION PLANEAMIENTO DE INSTITUCIONES DE EDUCACION SUPERIOR	03 DE JUNIO DEL 2003	1020-03-399385
CUARTO	DIPLOMADO SUPERIOR EN NUEVAS TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y COMUNICACIÓN Y SU APLICACIÓN EN LA PRACTICA DOCENTE ECUATORIANA	19 DE OCTUBRE DEL 2007	1008-07-668233
CUARTO	MAGISTER EN GESTIÓN AMBIENTAL	28 de JUNIO DEL 2017	1036-2017-185915
CUARTO	DOCTOR Ph.D. EN SOSTENIBILIDAD Universidad Centro Panamericano de Estudios Superiores - MEXICO	En trámite	En trámite

3.- EXPERIENCIA LABORAL

- ❖ Asistente Científico del Área de Plantas Terrestres – Estación Científica Charles Darwin-Galápagos.
- ❖ Asistente de cátedra de Microbiología y Zoología. Universidad Técnica de Ambato.
- ❖ Ayudante de Laboratorio de Microbiología y Biotecnología. Universidad Técnica de Ambato.
- ❖ Técnico de Laboratorio Pedagógico. Instituto Tecnológico “Pelileo”.
- ❖ Docente del Colegio “HUAMBALO” – Prov. del Tungurahua..
- ❖ Vicerrector del Colegio “HUAMBALO” – Prov. del Tungurahua..
- ❖ Primer Vocal de Consejo Directivo del Colegio Nacional “HUAMBALO”.
- ❖ Gerente del laboratorio de larvas de camarón “CEGAL”. Prov. De El Oro.
- ❖ Docente de la Universidad Técnica de Cotopaxi – Carrera de Ingeniería Ambiental. Abril 2001 – hasta la actualidad.
- ❖ Coordinador Nacional de Ciencias Experimentales del Proyecto de Nuevo Bachillerato Ecuatoriano – Ministerio de Educación.
- ❖ Director de la Carrera de Ingeniería Ambiental – UTC - Abril 2016 – abril 2021
- ❖ Coordinador de la Maestría en Gestión Ambiental con Mención en Desarrollo Sostenible.
- ❖ Docente de posgrado del Módulo de Investigación- Diseño de Proyecto de Titulación I y II en la Maestría en Gestión Ambiental con Mención en Desarrollo Sostenible de la Universidad Técnica de Cotopaxi.
- ❖ Coordinador del proyecto de investigación formativa: Sostenibilidad ambiental en comunidades de la provincia de Cotopaxi y la Región 3 del Ecuador. Carrera de Ingeniería Ambiental - Universidad Técnica de Cotopaxi.
- ❖ Reviewer of International Journal of Sustainable and Green Energy (IJSGE), 2023 – 2026.
- ❖ Par Evaluador externo de libro en la Universidad Nacional de Chimborazo y en el Instituto Superior Vicente León, Ecuador. 2023.
- ❖ Miembro del Staff Técnico de la red Iberoamericana de Medio Ambiente 2022 - 2026

- PONENCIAS

- Ponente en las XV Jornadas Nacionales de Biología Guayaquil, con el tema: Estudio de las plantas introducidas en las islas pobladas de Galápagos.
- Expositor en el I Congreso Internacional de Investigación Científica Universidad Técnica de Cotopaxi, tema: Estimación de la calidad del agua del río Cutuchi por macroinvertebrados, Latacunga, Cotopaxi, mediante análisis de bioindicadores.
- Expositor en el I Congreso Internacional de Investigación Científica Universidad Técnica de Cotopaxi, tema: Blended Learning en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Matemática de los estudiantes de Primero de Bachillerato de los colegios públicos del Cantón Latacunga, apoyando a la construcción colectiva de un aula virtual.
- Expositor en el III Seminario Científico Internacional de Cooperación Universitaria para el Desarrollo sostenible – Ecuador 2017, con el tema: Estimación de la calidad del agua del río Cutuchi, Latacunga, Cotopaxi, mediante análisis de bioindicadores.
- Expositor en el III Congreso Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo “Integrados por un desarrollo sostenible”, con el tema: Análisis de los contaminantes por fuentes móviles en el Cantón Latacunga.
- Expositor en el I Congreso Binacional Ecuador – Perú “AGROPECUARIA, MEDIO AMBIENTE Y TURISMO 2019” con el tema: Evaluación del gen 18S como marcador genético para la identificación molecular de diatomeas epiliticas.

- Expositor en el I Congreso Binacional Ecuador – Perú “AGROPECUARIA, MEDIO AMBIENTE Y TURISMO 2019” con el tema: Evaluación de la variabilidad en la calidad del agua mediante bioindicadores en el río Calope, La Maná.
- Panelista del I Foro de Manejo de Ecosistemas y Biodiversidad en el marco del IV Congreso Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo “Ingeniería Ambiental, avances y desafíos de la conservación y sostenibilidad en el Ecuador”. Cuenca-Ecuador 2019.
- Ponente en el V Congreso Iberoamericano sobre Ambiente y Sustentabilidad con el tema: “Determinación de los gases contaminantes en fuentes fijas en las empresas de embutidos Don Jorge y Productos Lácteos San Enrique, Provincia de Cotopaxi, Ecuador. Jipijapa – Ecuador 2019.
- Ponente en las I Jornadas de Difusión Ambiental. Latacunga-Ecuador 2019.
- Ponente en el VI Seminario Científico Internacional sobre Cooperación Universitaria para el Desarrollo Sustentable – X Taller Estudiantil Internacional sobre Medio Ambiente con el tema: “Alternativas para el manejo y reutilización de residuos contaminantes en empresas cárnicas en Ecuador”.
- Ponente en el VI Seminario Científico Internacional sobre Cooperación Universitaria para el Desarrollo Sustentable – X Taller Estudiantil Internacional sobre Medio Ambiente con el tema: “Identificación de diatomeas epiliticas asociadas a la calidad del agua del río Yanayacu, sector San Juan”.
- Ponente en el VI Seminario Científico Internacional sobre Cooperación Universitaria para el Desarrollo Sustentable – X Taller Estudiantil Internacional sobre Medio Ambiente con el tema: “Determinación de la calidad del agua por bioindicadores e índices biológicos del río Pachanlica, Ecuador”.
- Ponente en el VI Seminario Científico Internacional sobre Cooperación Universitaria para el Desarrollo Sustentable – X Taller Estudiantil Internacional sobre Medio Ambiente con el tema: “Identificación de amenazas en zonas de recarga hídrica en las estribaciones de la cordillera occidental de los Andes”.
- Ponente en el III Congreso Iberoamericano sobre Educación Ambiental para la Sustentabilidad con el tema: “Análisis de las tendencias de la huella ecológica en el Ecuador”. 2021.
- Ponente en el IV Congreso Iberoamericano sobre Ambiente y Sustentabilidad, Ecuador 2021, con el tema: “Identificación de diatomeas epiliticas asociadas a la calidad del agua del río Illuchi, cantón Latacunga, Cotopaxi, Ecuador”.
- Ponente en el IV Congreso Iberoamericano sobre Ambiente y Sustentabilidad, Ecuador 2021, con el tema: “Determinación de la calidad del agua del río Cunuyacu por bioindicadores (macroinvertebrados), cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, Ecuador”.
- Ponente en el VII CONGRESO IBEROAMERICANO SOBRE AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD con el tema: Determinación de la calidad del agua por medio de bioindicadores (macroinvertebrados) en el río Cunuyacu provincia Cotopaxi, 2021
- Ponente en el VII CONGRESO IBEROAMERICANO SOBRE AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD con el tema: Identificación de diatomeas epiliticas asociadas a la calidad del agua del río Illuchi, cantón Latacunga, provincia Cotopaxi, 2021
- Ponente en el V CONGRESO INTERNACIONAL AMBIENTAL Y FORESTAL con el tema: Determinación de bioindicadores de calidad del agua en el río Machángara DM Quito., 2021
- CONFERENCIA MAGISTRAL denominada “Determinación de la calidad de agua por bioindicadores (macroinvertebrados) en el río Yanayacu, cantón Latacunga”, desarrollada en la V Edición del Congreso Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo “La lucha decisiva contra el cambio climático”, 2021
- Ponente del XVI Congreso Latinoamericano y Caribeño de Extensión y Acción Social Universitaria (ULEU), a través del Consejo Nacional de Rectores de Costa Rica, realizado en modalidad, tema: Estrategias de sensibilización y conservación ambiental en sectores priorizados de la provincia de Cotopaxi-Ecuador, 2022.

- Ponente en el VIII CONVECIÓN IBEROAMERICANA SOBRE MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD con el tema: “Agenda comunitaria para la protección de páramos y bosques nativos en la comunidad de Salamalag Chico, parroquia Guangaje, cantón Pujilí, provincia Cotopaxi, Ecuador”, 2022
- Ponente en el VIII CONVECIÓN IBEROAMERICANA SOBRE MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD con el tema: “Avance de la frontera agrícola y su incidencia en la sostenibilidad socio ecológica del bosque siempre verde pie montano, ubicado en la parroquia El Tingo - La Esperanza, Ecuador”, 2022
- Ponente en el VIII CONVECIÓN IBEROAMERICANA SOBRE MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD con el tema: “Desarrollo de indicadores de sostenibilidad ambiental en la parroquia de Aláquez, cantón Latacunga, provincia Cotopaxi, Ecuador”, 2022
- Ponente en el VIII CONVECIÓN IBEROAMERICANA SOBRE MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD con el tema: “Desarrollo de indicadores de sostenibilidad ambiental en la laguna de Yambo, cantón Salcedo, provincia Cotopaxi, Ecuador”, 2022
- Ponente en el VIII CONVECIÓN IBEROAMERICANA SOBRE MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD con el tema: “Valoración socioambiental del bosque húmedo de la Cordillera Occidental de los Andes, Parroquia Pilaló - Tingo La Esperanza, Ecuador”, 2022.
- Ponente en el VIII Seminario Científico Internacional de Cooperación Universitaria para el Desarrollo Sustentable, con el tema: Indicadores de sostenibilidad ambiental para la conservación del Cerro Putzalahua, provincia de Cotopaxi, Ecuador. Noviembre 2022.
- Ponente en el VIII Seminario Científico Internacional de Cooperación Universitaria para el Desarrollo Sustentable, con el tema: Sistema de Indicadores de sostenibilidad ambiental para la conservación del Páramo Ashigua, Ecuador. Noviembre 2022.
- Ponente en el VIII Seminario Científico Internacional de Cooperación Universitaria para el Desarrollo Sustentable, con el tema: Sistema de Indicadores de sostenibilidad ambiental para la microcuenca del campus Salache de la UTC, Ecuador. Noviembre 2022.
- Ponente en el VIII Seminario Científico Internacional de Cooperación Universitaria para el Desarrollo Sustentable, con el tema: Sistema de Indicadores de sostenibilidad ambiental para la parroquia Guaytacama, Latacunga, Ecuador. Noviembre 2022.
- Ponente en el VIII Seminario Científico Internacional de Cooperación Universitaria para el Desarrollo Sustentable, con el tema: Sistema de Indicadores para la evaluación de la sostenibilidad ambiental en el sector urbano de la ciudad del Chaco, Ecuador. Noviembre 2022.
- Reconocimiento a la evaluación del desempeño docente en la Universidad Técnica de Cotopaxi 2020.

5.- SEMINARIOS DICTADOS

- Expositor en el Seminario de Diseño de Tesis – Cotopaxi.
- Expositor en Curso Teórico – Práctico de Educación para la Salud - Tungurahua - Huambaló.
- Expositor en el Tercer Foro Ambiental sobre la Influencia de Virus AH1N1 y su relación con el Medio Ambiente – U.T.C. – Latacunga.
- Expositor en el Seminario de “Diseño de Tesis”. Colegio de Ingenieros Agrónomos de Cotopaxi.- UTC. Latacunga.
- Facilitador en el Taller sobre el Nuevo Bachillerato Unificado Ecuatoriano, Universidad Nacional de Loja.
- Conferencista en la II Jornada de Difusión de la Investigación Ambiental 2020. Latacunga Ecuador.
- Conferencista magistral en la V Edición del Congreso Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo “La Lucha decisiva contra el Cambio Climático. Quito – Ecuador 2021 con el tema:

- “Identificación de diatomeas epiliticas asociadas a diferentes niveles de calidad del agua del río Aláquez, cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, periodo 2020 - 2021.
- Conferencista magistral en la V Edición del Congreso Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo “La Lucha decisiva contra el Cambio Climático. Quito – Ecuador 2021 con el tema: “Determinación de la calidad del agua por bioindicadores (macroinvertebrados) en el río Yanayacu, cantón Latacunga”.
 - Tutor de Proyecto de Titulación en la Maestría en Sistemas de Gestión Ambiental- Escuela Politécnica del Ejército ESPE.
 - Tutor de proyectos de Titulación de la Maestría en Gestión Ambiental de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

6.- PROYECTOS REALIZADOS

- Estudio de Plantas Introducidas en el Sector Urbano de la Provincia de Galápagos. Galápagos.
- Relación de la Universidad con el Sector Productivo en la Provincia de Cotopaxi.
- Estudio Biótico del Relleno Sanitario en el Cantón Salcedo. Salcedo.
- Director y Asesor de Tesis de la U. A. CAREN. UTC, a nivel de Pregrado y Posgrado, con los temas:
 - Elaboración de Cerveza a partir de Maíz (*Zea mays*), Mote (*Zea mays* var.) y Quinoa (*Chenopodium quinoa*) por medio de Métodos Tradicionales del Ecuador.
 - Bioanálisis, aislamiento e identificación de Micorrizas Arbusculares (MA) en el sistema radicular en Rosas de exportación en Blooming Rose Farm, Salcedo Cotopaxi.
 - Diseño de un Proyecto Pedagógico Ambiental y su aplicación en la Escuela de Educación Básica Juan Abel Echeverría de la Parroquia San Buenaventura, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.
 - Tratamiento de Aguas residuales procedentes del camal municipal de Francisco de Orellana, provincia de Orellana mediante la utilización de Humedales Artificiales.
 - Diseño de una planta de tratamiento de agua para consumo humano en el Centro de Experimentación y Producción Salache (CEYPSA) de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC).
 - Utilización de tres tipos de bioles a tres concentraciones en el cultivo de *Pisum sativum* en Planchaloma, Toacaso, Latacunga.
 - Diseño de una Plan de Manejo de desechos de la Base Aérea FAE de la ciudad de Latacunga..
 - Elaboración de sopa instantánea de arroz de cebada con tres tipos de saborizantes como alternativa de alimentación.
 - Elaboración de biocombustibles a partir del Agave americana, con tres tipos de fermentos a dos temperaturas.
 - Desarrollo de un biofiltro a partir de la cáscara de plátano en la empresa Waterfood en la provincia de Orellana.
 - Análisis de cultivo de patatas con lixiviados del relleno sanitario del cantón Salcedo.
 - Aislamiento de bacterias remediadoras en aguas residuales, cantón Pujilí.
 - Aislamiento de bacterias sulforremediadoras en tuberías petroleras.
 - Estudio biológico del Parque Nacional Llanganates, sector Provincia de Cotopaxi.
 - Estudio biótico en el Río Ambi.
 - Determinación de la calidad del agua a partir de macro y microinvertebrados de la Laguna Anteojos del Parque Nacional Llanganates.
 - Manejo integrado del Relleno Sanitario de la Mancomunidad Pujilí – Saquisilí.
 - Actividades de Vinculación universitaria.

- Identificación de diatomeas epilíticas como bioindicadores en el río Cutuchi, Cotopaxi, Ecuador.
- DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN DEL PÁRAMO ASHIGUA, PARROQUIA MULALO, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.
- DESARROLLO DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA DEL CAMPUS SALACHE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, PERIODO.
- DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN DEL CERRO PUTZALAHUA EN LA PARROQUIA BELISARIO QUEVEDO, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.
- DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL PARA LA PARROQUIA GUAYTACAMA, CANTÓN LATACUNGA - PROVINCIA DE COTOPAXI.
- DESARROLLO DE INDICADORES PARA LA EVALUACIÓN DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN EL SECTOR URBANO DE LA CIUDAD EL CHACO, PROVINCIA DE NAPO.
- DESARROLLO DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN LA PARROQUIA RURAL SAN LORENZO DE TANICUCHÍ, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.
- Tutor de investigación para titulación de la Maestría en Gestión Ambiental con el tema: DESARROLLO DE UN MODELO DE ECONOMÍA CIRCULAR PARA LA INDUSTRIA DE PLÁSTICOS RECICLABLES EN LA CIUDAD DE LATACUNGA. 2023
- Tutor de investigación para titulación de la Maestría en Gestión Ambiental con el tema: DISEÑO DE UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA PLANTA AGROINDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, 2023.
- Tutor de investigación para titulación de la Maestría en Gestión Ambiental con el tema: EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL EN EL CULTIVO FLORÍCOLA DEL SECTOR SAMILPAMBA, PARROQUIA TANICUCHÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2023.
- Tutor de investigación para titulación de la Maestría en Gestión Ambiental con el tema: DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LA MANCOMUNIDAD SAQUISILI-PUJILÍ, 2023.
- Tutor de investigación para titulación de la Maestría en Gestión Ambiental con el tema: GESTIÓN AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DEL CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA, 2023.

7.- ARTICULOS

- UNIVERSIDAD Y SECTOR PRODUCTIVO - Revista ALMA MATER N° 3 – Universidad Técnica de Cotopaxi – Latacunga.
- LA SINERGIA INSTITUCIONAL - Revista ALMA MATER N° 4 – Universidad Técnica de Cotopaxi – Latacunga.
- DETERMINACIÓN DE LOS CONTAMINANTES MEDIANTE LA OPACIDAD, PRODUCTO DE LA COMBUSTIÓN POR FUENTES MÓVILES A DIÉSEL EN EL CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI.
- DETERMINACIÓN DE LOS GASES CONTAMINANTES CO Y HC, EN FUENTES MÓVILES A GASOLINA EN EL CANTÓN LA MANA, PROVINCIA DE COTOPAXI.

- DETERMINACIÓN DE LOS GASES CONTAMINANTES O₂, CO₂, CO, NO_x Y SO₂ EN FUENTES FIJAS EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI.
- EVALUACIÓN DE CONSORCIOS FÚNGICOS NATIVOS PARA BIOLIXIVIAR LOS METALES PESADOS BARIO, VANADIO Y COBRE PRESENTES EN SEDIMENTOS DE LA LAGUNA DE COLTA DEL CANTÓN COLTA.
- Crisis medioambiental: Perspectiva histórica e impronta educativa contemporánea.
- De las paradojas de la modernidad a la racionalidad medioambiental: Alternativas para una educación enmarcada en el diálogo de saberes.
- Diatomas epiliticas asociadas a la calidad de agua del río Illuchi, Latacunga, Ecuador. Mayo 2022.
- SISTEMA DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN DEL CERRO PUTZALAHUA, ECUADOR.
- Relation of the Efficiency and Energy Potential of the Galapagos Islands Through the Use of Renewable Energies.
- Collaborative environmental education and eco-efficiency indicators for the La Matriz campus of the Technical University of Cotopaxi, Ecuador.
- Libro: LA CALIDAD DEL AIRE Y EL ORDENAMIENTO DE SUS PROCESOS DE MONITOREO.
- Libro: Problemas medioambientales que afectan a la salud.
- Compilaciones Teóricas y Prácticas sobre: QUÍMICA GENERAL, QUÍMICA ORGÁNICA, BIOQUÍMICA, QUÍMICA ANALÍTICA, BIOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA, GENÉTICA, ÁREAS NATURALES DEL ECUADOR, BIOTECNOLOGÍA.



Dr. Patricio Clavijo Cevallos
DOCENTE TITULAR

Anexo 2. Datos informativos del estudiante.

DATOS PERSONALES.

APELLIDOS: Benavides Santafé

NOMBRES: Gabriela Soledad

ESTADO CIVIL: Soltera

CÉDULA DE CIUDADANÍA: 0550119002

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:

Salcedo, 08 de enero del 2001

DIRECCIÓN DOMICILIARIA:

Cotopaxi - Cantón Salcedo - Parroquia San Miguel/ Barrio Palama.

TELÉFONO CELULAR: 0995641568

CORREO ELECTRÓNICO: gabriela.benavides9002@utc.edu.ec



FORMACIÓN ACADÉMICA.

Estudios primarios: Unidad Educativa “Cristóbal Colón”

Estudios secundarios: UNIDAD EDUCATIVA "SALCEDO"

Estudios universitarios: Universidad Técnica de Cotopaxi, Carrera de Ingeniería Ambiental.

Anexo 3. *Páramo de la Laguna de Antejos del Parque Nacional Llanganates*



Anexo 4. Encuesta dirigida a los miembros de la asociación de la Ganadería Brava uno y dos de la comunidad de Cumbijín.

Tema: Encuesta para el Desarrollo de un sistema de indicadores de sostenibilidad ambiental para la Conservación del Páramo en la Laguna de Anteojos del Parque Nacional Llanganates.

Lea determinadamente marque con una X o seleccione su respuesta según corresponda.

1.- ¿A visitado la laguna de Anteojos en el Parque Nacional Llanganates?

SÍ

NO

2.- ¿Usted considera que se debe incorporar políticas de seguimiento, manejo y control de actividades que se desarrollen cerca de las áreas de protección??

SÍ

NO

3.- Considera usted que en la actualidad se ha visto afectada la laguna de anteojos?

SÍ

NO

4.- ¿Considera usted que el turismo es la principal actividad que ocasiona graves daños a la calidad visual y ambiental de la Laguna?

SÍ

NO

5.- ¿Qué tan efectiva considera que son las campañas de sensibilización ambiental en la comunidad?

Muy efectiva

Efectiva

Poco Efectiva

6.- ¿Conoce usted que son los indicadores de sostenibilidad ambiental?

SÍ

NO

7.- ¿Cuál de los objetivos del desarrollo sostenible considera usted que ayudaría a conservar estos ecosistemas naturales?

Acción por el clima: busca tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus impactos.

Vida de ecosistemas terrestres: busca proteger, restaurar y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar los bosques de forma sostenible y detener la pérdida de biodiversidad.

Vida submarina: busca conservar y utilizar de forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos.

8.- ¿Conoce usted sobre la importancia que representa el cuidado ambiental?

SÍ

NO

9.- ¿Cree usted que los recursos ambientales como aire, agua, suelo y biodiversidad son factores esenciales para la protección y conservación del Páramo en la Laguna de Anteojos?

SÍ

NO

10.- ¿Usted realizaría un aporte económico que sirva para la protección de estos ecosistemas?

SÍ

NO

Anexo 5. Oficio dirigido para el administrador del Parque Nacional Llanganates para realizar entrevistas a los Guardaparques.



Universidad Técnica de Cotopaxi
Formato de Solicitud



Ing. Edwin Machado
Administrador del Parque Nacional Llanganates

Asunto: Autorización Entrevista

De mis consideraciones:

Reciba un Cordial Saludo de Gabriela Soledad Benavides Santafé con cédula 055011900-2 estudiante de la Universidad Técnica de Cotopaxi carrera de INGENIERÍA AMBIENTAL. Por medio de este presente solicito a usted la autorización para realizar una entrevista la cual cuenta con 5 preguntas acerca de la conservación del páramo dicha información será utilizada como una herramienta para el desarrollo de un sistema de indicadores de sostenibilidad ambiental.

Agradeciendo anticipadamente una respuesta favorable a la presente, me despido.

Atentamente:

Gabriela Benavides

Estudiante de la Universidad Técnica de Cotopaxi

gabriela.benavides9002@utc.edu.ec

Recibi
29-06-2024
11h00
Verónica Lema
0503375320

Anexo 6. Entrevistas realizadas a los guardaparques del Parque Nacional Llanganates.



Anexo 6.1. Entrevistas realizadas a los guardaparques del Parque Nacional Llanganates



Anexo 7. Utilización del GPS para la toma de coordenadas geográficas.



Anexo 8. Venado de cola blanca en la Laguna de Antejos.



Anexo 9. Campamento turístico en el Páramo de la Laguna de Anteojos.



Anexo 10. Ciclismo turístico.



Anexo 11. Vía de Acceso al Páramo.



Anexo 12. Herbazal inundable del Páramo en la Laguna de Anteojos.



Anexo 13. Almohadilla y pajonal



Anexo 14. Musgo viejo en el páramo.



Anexo15. Flor del amor en el páramo.



Anexo16. Ganado Bravo.



Anexo 17. AVAL DE TRADUCTOR



CENTRO
DE IDIOMAS

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: **"DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN DEL PÁRAMO DE LA LAGUNA DE ANTEOJOS DEL PARQUE NACIONAL LLANGANATES"** presentado por: **Benavides Santafé Gabriela Soledad** egresada 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 a la peticionaria hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, 16 de Agosto del 2024.

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'M. Beltrán'.

Mg. Marco Paúl Beltrán Semblantes



CENTRO
DE IDIOMAS

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC

CC: 0502666514