



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

CARRERA INGENIERÍA EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

**“EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD CON
ENFOQUE SOSTENIBLE DE LOS ECOSISTEMAS FRÁGILES DE
LA PARROQUIA SAN LUIS”**

Trabajo de Titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

AUTOR:

REINALDO DAVID GUACÁN MONTEROS

Riobamba – Ecuador

2023



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

CARRERA INGENIERÍA EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

**“EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD CON
ENFOQUE SOSTENIBLE DE LOS ECOSISTEMAS FRÁGILES DE
LA PARROQUIA SAN LUIS”**

Trabajo de Titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

AUTOR: REINALDO DAVID GUACÁN MONTEROS

DIRECTORA: Ing. MARÍA ALEXANDRA PROCEL SILVA, MSc.

Riobamba – Ecuador

2023

© 2023, Reinaldo David Guacán Monteros

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

Yo, Reinaldo David Guacán Monteros, declaro que el presente Trabajo de Titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 01 de marzo de 2023



Reinaldo David Guacán Monteros

C.I: 100368993-0

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

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de Titulación; Tipo: Proyecto de Investigación, “**EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD CON ENFOQUE SOSTENIBLE DE LOS ECOSISTEMAS FRÁGILES DE LA PARROQUIA SAN LUIS**”, realizado por el señor: **REINALDO DAVID GUACÁN MONTEROS**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Juan Carlos Gonzáles García, PhD. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2023-03-01
Ing. María Alexandra Procel Silva, MSc. DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN		2023-03-01
Ing. Sofía Carolina Godoy Ponce, MSc. ASESORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN		2023-03-01

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a mi amada madre, La señorita Consuelito Monteros, a mis irremplazables Abuelitos el señor Misael Monteros mi Abuelita Carmencita Castro, a mis tíos queridos el señor Pablo Monteros y la Señorita Patricia Monteros por el gran amor, la paciencia el apoyo incondicional y su eterna sabiduría que me han brindado durante toda mi vida demostrándome que con la perseverancia, la fe y el trabajo duro se puede conseguir todos los objetivos propuestos, a pesar de todas las adversidades, enseñándome así a nunca darme por vencido para cumplir mis objetivos.

Reinaldo

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento infinito es en primer lugar a Dios por permitirme coincidir en este tiempo y espacio de entre miles de posibilidades dentro del universo, dándome la oportunidad de cumplir esta meta tan importante, a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y a todos sus docentes por brindarme el conocimiento necesario para cumplir la meta anhelada. A la Ing Sofy Godoy por la guía durante la elaboración de la investigación, por nunca rendirse conmigo, Al Ing Juan Carlos Gonzales por su acompañamiento en este proceso y brindarme su tiempo como asesor del trabajo de titulación. A mi familia la motivación de mi vida su paciencia y sacrificio hecho para que yo pueda cumplir mis aspiraciones, a mi compañera Abigail Chancusig por compartir mi camino de la mano, siendo mi amiga mi pareja una persona especial que nunca perdió la fe en mí, a mis amigos de carrera Richard Esparza y Tania Achance por su amistad incondicional de inicio a fin de mi carrera, todos mis compañeros que me apoyaron hasta el final al señor Agustín Delgado y a la señora Ligia Cadena por darme un hogar en la ciudad de Riobamba por su incondicional apoyo y consejos brindados en esta etapa.

Reinaldo

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	4
1.1. Antecedentes de la investigación	4
1.2. Marco conceptual.....	5
1.2.1. Índice de vulnerabilidad	5
1.2.2. Desarrollo sostenible.....	6
1.2.3. Ecosistema.....	6
1.2.3.1. Origen y evolución.....	6
1.2.4. Ecosistema frágil.....	7
1.2.4.1. Bosques tropicales	7
1.2.4.2. Bosques húmedos.....	7
1.2.4.3. Bosques secos	8
1.2.4.4. Manglares	8
1.2.5. Adaptación	8
1.2.5.1. Adaptación biológica	9
1.2.5.2. Adaptación estructural.....	9
1.2.5.3. Adaptación funcional	9
1.2.5.4. Adaptación etológica.....	9
1.2.6. Gestión sostenible	9
1.2.6.1. Objetivos de la gestión sostenible.....	10
1.2.7. Riesgo	10
1.2.8. Amenaza	10
1.2.9. Vulnerabilidad	11
1.2.10. Entorno sociocultural	11
1.2.11. Entorno socio ecológico.....	11
1.2.12. Manifestación.....	11

1.2.13.	<i>Dinámica</i>	12
1.2.13.1.	<i>El crecimiento exponencial</i>	12
1.2.13.2.	<i>El decaimiento exponencial</i>	12
1.2.13.3.	<i>La aproximación exponencial</i>	12
1.2.13.4.	<i>El crecimiento log-normal</i>	12
1.2.13.5.	<i>El patrón de superpoblación (Overshoot)</i>	13
1.2.14.	<i>Los factores ecológicos</i>	13
1.2.15.	<i>Los factores sociales y políticos</i>	13
1.2.16.	<i>Estado estable</i>	14
1.2.17.	<i>Umbral de recuperación</i>	14
1.2.18.	<i>Umbral ecológico</i>	14
1.3.	Marco legal	15
1.3.1.	<i>Código orgánico del ambiente</i>	15
1.3.2.	<i>Norma técnica artículo 256 del código orgánico integral penal</i>	16

CAPÍTULO II

2.	Marco metodológico	17
2.1.	Localización de la zona de estudio	17
2.1.1.	<i>Comunidades de la parroquia San Luis</i>	17
2.2.	Población de estudio	18
2.3.	Tamaño de muestra	18
2.4.	Elaboración de la línea base de la parroquia	19
2.5.	Identificación del impacto potencial de exposición y sensibilidad en la parroquia	19
2.5.1.	<i>Evaluación del peligro de ocurrencia (grado de amenaza) de actividades con efectos negativos sobre la disponibilidad de servicios ecosistémicos</i>	19
2.6.	Evaluación de la capacidad de adaptación natural, físico y social en la parroquia	20
2.6.1.	<i>Evaluación de la vulnerabilidad del entorno natural: grado de capacidad del paisaje para asimilar los efectos de las perturbaciones</i>	20
2.6.2.	<i>Evaluación de la vulnerabilidad comunitaria</i>	22
2.6.3.	<i>Evaluación de la vulnerabilidad político-administrativa</i>	24
2.6.4.	<i>Calificación global de la vulnerabilidad del sistema socioecológico</i>	25
2.6.5.	<i>Evaluación del riesgo de pérdida de servicios ecosistémicos (SE) para la comunidad</i>	25

2.7.	Definición de estrategias de gestión sostenible frente al índice de vulnerabilidad de ecosistemas frágiles	26
------	---	----

CAPÍTULO III

3.	RESULTADOS Y DISCUSION	27
3.1.	Diagnóstico de la situación de las condiciones ecosistémicas de la parroquia San Luis	27
3.1.1.	<i>Limites Políticos</i>	27
3.1.2.	<i>Características del suelo</i>	27
3.1.3.	<i>Influencia antropogénica en el ecosistema</i>	28
3.1.4.	<i>Encuesta aplicada a la población de la parroquia de San Luis</i>	29
3.2.	Aplicación de metodología para el desarrollo de la investigación	41
3.2.1.	<i>Amenazas o peligros que desarrollen daños o perdida de los servicios ecosistémicos</i>	41
3.3.	Evaluación de la capacidad de adaptación natural, físico y social en la parroquia	44
3.3.1.	<i>Evaluación de la vulnerabilidad del entorno natural: grado de capacidad del paisaje para asimilar los efectos de las perturbaciones</i>	44
3.3.2.	<i>Evaluación de la vulnerabilidad comunitaria</i>	46
3.3.3.	<i>Evaluación de la vulnerabilidad político – administrativa</i>	48
3.3.4.	<i>Calificación global de la vulnerabilidad del sistema socio ecológico</i>	50
3.3.5.	<i>Evaluación de riesgo de pérdida de servicios ecosistémicos para la comunidad</i>	51
3.4.	Estrategias de gestión sostenible frente al índice de vulnerabilidad de ecosistemas frágiles	53

	CONCLUSIONES	57
--	---------------------------	----

	RECOMENDACIONES	58
--	------------------------------	----

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Comunidades y su población.....	18
Tabla 2-2:	Evaluación del grado de amenaza	19
Tabla 3-2:	Combinación de atributos para caracterizar y calificar el peligro	20
Tabla 4-2:	Tipos de ecosistemas existentes en la parroquia de San Luis y su extensión.....	21
Tabla 5-2:	Calificación de la capacidad del paisaje para asimilar los efectos de las perturbaciones calificación inversa	22
Tabla 6-2:	Factores para evaluar la vulnerabilidad del conocimiento y manejo ambiental del territorio por grupos	23
Tabla 7-2:	Factores para evaluar la vulnerabilidad de la organización comunitaria por grupos	23
Tabla 8-2:	Calificación de la capacidad.....	23
Tabla 9-2:	Evaluación global de los factores de vulnerabilidad	24
Tabla 10-2:	Factores para evaluar la vulnerabilidad político- administrativa por grupos	24
Tabla 11-2:	Evaluación global de los factores de vulnerabilidad	24
Tabla 12-2:	Evaluación global de la vulnerabilidad socio ecológica.....	25
Tabla 13-2:	Evaluación del porcentaje de riesgo de cada actividad	25
Tabla 1-3:	Evaluación del peligro de ocurrencia (grado de amenaza) de actividades con efectos negativos sobre la disponibilidad de servicios ecosistémicos	41
Tabla 2-3:	Uso actual del suelo por comunidad en la parroquia.....	44
Tabla 3-3:	Uso actual del suelo en la parroquia.....	45
Tabla 4-3:	Calificación de factores de vulnerabilidad del conocimiento y manejo ambiental del territorio y organización comunitaria.	46
Tabla 5-3:	Calificación global de la capacidad y vulnerabilidad de la comunidad	47
Tabla 6-3:	Calificación global defactores de vulnerabilidad de la organización comunitaria	47
Tabla 7-3:	Calificación de factores político – administrativos que intervienen en la capacidad de gestión de las organizaciones comunitarias.	48
Tabla 8-3:	Calificación global de capacidad de gestión de las organizaciones comunitarias	49
Tabla 9-3:	Evaluación global de la vulnerabilidad socio ecológica.....	50
Tabla 10-3:	Cálculo del riesgo en porcentaje de pérdida de servicios ecosistémicos por diferentes actividades en el territorio y las comunidades	51
Tabla 11-3:	Estrategias del plan Nacional del Gobierno del Encuentro y objetivos estratégicos del PD Y OT GADPR – SAN LUIS	53
Tabla 12-3:	Plan de acción	55

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-2:	Mapa de las comunidades de la parroquia de San Luis	17
Ilustración 2-2:	Alteración de suelos de la parroquia San Luis	21
Ilustración 1-3:	¿En qué grado considera usted que se maneja la disposición final de plásticos de los invernaderos en el territorio?	29
Ilustración 2-3:	¿Cuál sería su valoración considerando que el agua que posee su comunidad es ideal para la función de riego?	29
Ilustración 3-3:	¿Su comunidad cuenta con sistema de alcantarillado?	30
Ilustración 4-3:	¿Usted realiza una siembra y cosecha de una única especie de planta?	30
Ilustración 5-3:	¿Qué tipos de insecticidas utiliza para proteger a sus cultivos de plagas de insectos?	31
Ilustración 6-3:	¿Qué tipo de fertilizantes utiliza para mejorar la calidad de su producto? .	31
Ilustración 7-3:	¿Cuál sería su calificación para los proyectos de Forestación y Reforestación para la protección del medio ambiente dentro de su comunidad?	32
Ilustración 8-3:	¿Considera que San Luis cuenta con las suficientes áreas de recreación? .	32
Ilustración 9-3:	¿Como calificaría usted la recolección y disposición de los desechos sólidos de su comunidad?	33
Ilustración 10-3:	¿Qué tanto conoce la zona o comunidad donde usted vive?	33
Ilustración 11-3:	¿Considera usted importante difundir el conocimiento tradicional dentro de su familia?	34
Ilustración 12-3:	¿Como valoraría su conocimiento del entorno natural para el desarrollo comunitario?	34
Ilustración 13-3:	¿Cómo valoraría su conocimiento sobre la protección ambiental y uso sostenible de recursos naturales?	35
Ilustración 14-3:	¿Cuál sería su calificación en relación a su criterio sobre las amenazas de la biodiversidad de los ecosistemas en la comunidad?	35
Ilustración 15-3:	¿Como valoraría el grado de cohesión comunitaria entre las comunidades vecinas?	36
Ilustración 16-3:	¿Como calificaría usted la Seguridad ciudadana de la comunidad?	36
Ilustración 17-3:	¿Como calificaría la Fortaleza de liderazgo de sus líderes comunitarios? .	37
Ilustración 18-3:	¿Cuál sería su calificación para los Espacios de participación ciudadana con carácter democrático poseen las diferentes organizaciones comunitarias? .	37
Ilustración 19-3:	¿Cuál sería su valoración para los medios y estrategias de comunicación que usan las organizaciones comunitarias dentro de diferentes comunidades? .	38

Ilustración 20-3:	¿Como calificaría la capacidad de actitudes de justicia, equidad de género, capacidad administrativa, transparencia y rendición de cuentas dentro de las organizaciones comunitarias?.....	38
Ilustración 21-3:	¿Como califica la toma de decisiones sobre estrategias para enfrentar las amenazas de pérdida de servicios ecosistémicos?.....	39
Ilustración 22-3:	¿Qué nivel califica usted la gestión y negociación de las organizaciones comunitarias con agentes externos amenazantes?.....	39
Ilustración 23-3:	¿Como calificaría la influencia en instancias locales en asuntos que afectan su territorio, como participación ciudadana?.....	40
Ilustración 24-3:	¿Como calificaría la influencia de las organizaciones comunitarias en las diferentes instancias nacionales en asuntos que afectan su territorio?	40
Ilustración 25-3:	¿Como califica la Generación de alianzas forjadas a través de la capacidad de gestión de las diferentes organizaciones comunitarias?.....	41

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: CARTA AVAL

ANEXO B: MODELO DE ENCUESTA

ANEXO C: ESTADO DE LAS VÍAS DE PARROQUIA SAN LUIS

ANEXO D: DISPOSICIÓN FINAL DE PLÁSTICO EN LAS COMUNIDADES

ANEXO E: PRESENCIA DE PLÁSTICOS EN CANALES DE LA PARROQUIA

ANEXO F: CONTAMINACIÓN VISUAL DE LA PARROQUIA

ANEXO G: ARRASTRE DE PLÁSTICOS Y BASURA A TRAVÉS DE LOS CANALES DE
AGUA PARA RIEGO

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue definir el índice de vulnerabilidad de los diferentes ecosistemas en la parroquia de San Luis del cantón Riobamba en la provincia de Chimborazo, trabajando con aspectos como servicios ecosistémicos, ecosistemas frágiles, planificación territorial, organizaciones comunitarias y sostenibilidad ambiental, para lo cual se utilizó como herramienta la escala de Likert. La metodología aplicada en esta investigación es de carácter no experimental ya que las variables no se encuentran controladas, y se encaminara a determinar el índice de vulnerabilidad que presenta la parroquia con la participación de la población. Se aplicará un análisis estadístico descriptivo ya que es necesario interpretar los factores que influyen dentro de la relación de la parroquia y proveer de manera correcta una estimación, una valoración de los recursos que se encuentran dentro de la parroquia y cómo influye hacia un ecosistema, y de igual manera el ecosistema como puede influir dentro de la zona de estudio. Se determinó que las actividades que más representan una amenaza para los ecosistemas de la parroquia son, la presencia de plásticos sin disposición final de los invernaderos, la contaminación del agua para riego, y el uso de agroquímicos son actividades que se manifiestan de forma actual, habitual y en aumento conllevan un daño a los ecosistemas presentes de la parroquia. Se concluyó así que la parroquia de San Luis posee un índice de vulnerabilidad alto por lo que su capacidad de asimilación es baja, en este contexto las diferentes alteraciones que reciban los ecosistemas no podrán ser asimiladas o disminuidas de forma natural, necesitando la intervención de la población incentivando el cuidado y preservación ambiental, por lo que se debe implementar capacitaciones por parte del GAD Parroquial con la colaboración de personas afines al tema de conservación ambiental integrando a toda la población.

Palabra clave: <INDICE DE VULNERABILIDAD>, <ECOSISTEMAS FRÁGILES>, <VULNERABILIDAD ECOSISTÉMICA>, <SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL>, <SERVICIOS ECOSISTÉMICOS>, <VULNERABILIDAD COMUNITARIA>.



0615-DBRA-UPT-2023

ABSTRACT

This research aimed to define the vulnerability index of the different ecosystems in the San Luis parish of the Riobamba canton in the province of Chimborazo, working with aspects such as ecosystem services, fragile ecosystems, territorial planning, community organizations and environmental sustainability. It has used the Likert scale. The methodology applied in this investigation is non-experimental since the variables are not controlled. It will be aimed at determining the vulnerability index that the parish presents with the population's participation. A descriptive statistical analysis was applied since it is necessary to interpret the factors that influence the relationship of the parish and correctly provide an estimate, a valuation of the resources found within the parish and how it influences an ecosystem, and in the same way, the ecosystem as it can influence within the study area. It was determined that the activities that most represent a threat to the ecosystems of the parish are the presence of plastics without final disposal in greenhouses, the contamination of water for irrigation, and the use of agrochemicals are activities that are manifested in a current way, habitual and in increase they carry damage to the present ecosystems of the parish. It was concluded that the parish of San Luis has a high vulnerability index, so its assimilation capacity is low; in this context, the different alterations that the ecosystems receive cannot be assimilated or diminished naturally, requiring the intervention of the population to encourage environmental care and preservation. Training should be implemented by the Parish GAD with the collaboration of people related to the issue of environmental conservation, integrating the entire population.

Keyword: <VULNERABILITY INDEX>, <FRAGILE ECOSYSTEMS>, <ECOSYSTEM VULNERABILITY>, <ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY>, <ECOSYSTEM SERVICES>, <COMMUNITY VULNERABILITY>.



Ing. Paul Obregón Mayorga, Mgs.

C.I. 060192712-2

INTRODUCCIÓN

Identificación del problema

El reconocimiento que tiene nuestro país Ecuador se debe a la gran riqueza en flora y fauna que a su vez comparten una serie de factores ambientales como: el bioclima, el relieve, el suelo, entre otros factores; todos interactúan y brindan los hermosos paisajes naturales que albergan a una multitud de especies de vegetales, siendo amenazadas de manera permanente por la continua y persistente presión del ser humano sobre estos recursos naturales, por lo que se plantea como pilar fundamental que se considere el patrimonio natural en su conjunto la conservación y una gestión efectiva y coherente de los recursos naturales, en especial en las áreas protegidas, dando un valor muy alto a la biodiversidad ecosistémica (MINAMBIENTE, 2018, p.4).

En el transcurso de estas 5 décadas, la especie dominante del planeta es decir los seres humanos hemos cambiado los ecosistemas de forma más rápida y extensa que en cualquier periodo de tiempo comparable en la historia de nuestra especie, debido a las necesidades básicas como es fuente de alimento, agua dulce, la madera, fibra, y combustibles, esto conlleva a una gran pérdida sustancial y en gran medida irreversible en la biodiversidad de la Tierra (MEA, 2005, p.9).

La conclusión de los hallazgos de la MEA es que las acciones humanas están agotando el capital natural de la Tierra, ejerciendo tal presión sobre el medio ambiente que la capacidad de los ecosistemas del planeta para sostener a las generaciones futuras ya no puede darse por sentada. Al mismo tiempo, la evaluación muestra que con medidas apropiadas es posible revertir la degradación de muchos servicios de los ecosistemas en los próximos 50 años, pero los cambios en las políticas y la práctica requeridos son sustanciales y no están actualmente en marcha (MEA, 2005, p.1).

Además de su valor intrínseco, la biodiversidad es fundamental para la existencia del ser humano en la Tierra y usada de un modo sostenible es una fuente ilimitada de recursos y servicios muy variados. La biodiversidad está estrechamente ligada a la salud y el bienestar de las personas y constituye una de las bases del desarrollo social y económico. La conservación de la biodiversidad y el mantenimiento y la restauración de los ecosistemas son igualmente relevantes en la lucha contra el cambio climático, uno de los principales retos ambientales que afronta la humanidad (EME, 2020, p.9).

La conservación y el uso sostenible de la biodiversidad son elementos clave para avanzar hacia un modelo de economía verde y un desarrollo sostenible, que minimice el impacto de las actividades humanas y reconozca el valor y la relevancia que tienen los servicios de los ecosistemas para el desarrollo y el bienestar, la protección de la biodiversidad es por tanto un reto colectivo que debe abordarse desde una perspectiva global y con un enfoque integrador, considerando a todos los actores sociales y sectores económicos (EME, 2020, p.3).

La naturaleza sostiene la vida universal de todos los seres que, gracias a sus interacciones en conjunto forman un ecosistema que mantiene el ciclo normal de la vida, un ecosistema frágil son áreas de alto valor de conservación, con una gran riqueza en especies de fauna y flora silvestre endémicas que brindan servicios ecosistémicos en beneficio de la población local.

Justificación

Entender cómo las personas perciben y valoran los ecosistemas es clave para su conservación y manejo sostenible. De hecho, varios procesos de pérdida y degradación de espacios silvestres en ciudades están en parte determinados por la percepción positiva o negativa que tienen sus habitantes respecto a estos espacios. Esto, a su vez, determina cambios en la provisión de servicios o funciones ecosistémicas, que puede significar mayor vulnerabilidad a desastres naturales y/o pérdida de resiliencia de estos ecosistemas urbanos (Roldan et al., 2021, p.6).

La adopción de tecnologías ligadas a la producción limpia de alimentos trae como consecuencia ecosistemas más estables ligados a los sistemas de producción; su aplicación en el tiempo permitirá incluso influenciar en parámetros circundantes a la salud pública de los consumidores, salud pública relacionada a la ingesta de alimentos inocuos. Además, los estudiantes que participan en el proyecto tendrán acceso a alimento de calidad y sin ningún costo económico, con la alternativa además de involucrarse en emprendimientos como comercialización alternativa y/o valor agregado (Parra et al., 2021, p.7).

Los servicios ecosistémicos comprenden los procesos o recursos de los ecosistemas naturales que brindan beneficios a los seres humanos la importancia del estudio comprende la cantidad de personas que se benefician sin conocer cómo se mantienen, producen y se ven afectados debido a las variaciones abióticas (Morales, 2021, p.7).

La valoración que se haga sobre el desarrollo socio-económico de cualquier región, requiere considerar el sistema económico dentro de los sistemas naturales, y no por encima de ellos y, a su vez, interpretar los procesos desde una dimensión global y no desde posiciones unidimensionales. Sólo así se podrá lograr el equilibrio necesario para dar a los recursos naturales su verdadera posición en la escala de la gestión de desarrollo desde bases sostenibles, constituyendo los servicios ecosistémicos un referente obligado (Peña et al., 2018, p.2).

La correcta defensa a los servicios ecosistémicos encuentra en la evaluación de los impactos ambientales (EIA) una excelente aliada, que permite la identificación, la predicción y la interpretación de un impacto ambiental y, además, prevenir las consecuencias negativas que las acciones de planes, programas y/o proyectos pueden tener sobre las comunidades, la salud humana y el equilibrio ecológico. De practicarse con la profundidad necesaria esto permitirá anticiparse a los efectos económicos que se derivarán de estos impactos, tanto positivos como negativos, y evitar pérdidas que pueden llegar a ser irreversibles.

El conjunto de leyes de que se dispone en Ecuador para la dimensión ambiental no siempre regula efectivamente las consecuencias que se producen sobre la fauna y la flora a causa de las extracciones de hidrocarburos, la agricultura y la minería, por citar algunos ejemplos (Pena et al., 2018, p.4).

Objetivos

Objetivo general

- Definir el índice de vulnerabilidad con enfoque sostenible de los ecosistemas frágiles de la parroquia San Luis.

Objetivos específicos

- Identificar el impacto potencial de exposición y sensibilidad en la parroquia.
- Evaluar la capacidad de adaptación natural, físico y social en la parroquia.
- Definir estrategias de gestión sostenible frente al índice de vulnerabilidad de ecosistemas frágiles.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Antecedentes de la investigación

Nuestro país Ecuador se encuentra dentro de un grupo de países que contienen una gran biodiversidad considerada como una porción muy importante dentro del planeta. Toda la riqueza en sus diferentes recursos naturales son la fuente principal de economía y desarrollo del país. Y como todo recurso es finito, los ecosistemas que proveen de recursos necesarios se encuentran amenazados, actualmente los diferentes ecosistemas frágiles como bosques tropicales, húmedos, bosques secos, manglares y herbazales húmedos se encuentran actualmente degradándose o deteriorándose. En nuestro país la conciencia ambiental se ha fortalecido por lo que se le considera que un ecosistema es el futuro para el desarrollo económico, por lo que la constitución de 2008 reconoce los derechos de la naturaleza y declara el denominado “buen vivir” (“Sumak Kawsay”) como principio fundamental para el desarrollo de la sociedad ecuatoriana (FAO, 2022, p.12).

Para el Ecuador, la adaptación constituye una respuesta para enfrentar los efectos adversos al cambio climático. Las opciones que la adaptación ofrece para disminuir la vulnerabilidad, incrementar la capacidad adaptativa y la resiliencia de las poblaciones más vulnerables, son alternativas para prevenir o minimizar cualquier evento o daño resultante, pero también permiten aprovechar las oportunidades que puedan surgir (González, 2020, p.2).

En el trabajo denominado “Evaluación de la vulnerabilidad biofísica de los servicios ecosistémicos ante el cambio climático: una aproximación conceptual y metodológica” realizada por Cárdenas y Conrado 2016, evalúan la vulnerabilidad de las poblaciones, desde una perspectiva predominantemente socioeconómica y antropocéntrica, con excepciones como la aproximación de NatureServe desde la biodiversidad.

Esta evaluación es subjetiva a los impactos causados a la población por la ocurrencia de un fenómeno en específico y no considera los efectos que el cambio climático pueda tener a futuro sobre los bienes y servicios que los ecosistemas estratégicos nos prestan, es decir, una evaluación de la vulnerabilidad intrínseca del ecosistema. Mediante la aplicación del modelo se puede determinar la magnitud de los cambios que, distintos escenarios de exposición al cambio climático pueden generar sobre el ecosistema, con base en su sensibilidad y el grado de alteración de las variables y procesos internos del ecosistema. Esta metodología se está validando actualmente en una investigación que busca definir la vulnerabilidad hidrológica de los ecosistemas de páramo en Colombia ante el cambio climático.

Por otro lado, en el artículo denominado “Evaluación de la vulnerabilidad socio ecológica: estudio de caso en la Parroquia San Juan Cuenca, del río Chimborazo, Ecuador” desarrollado por Rosero

et al 2021, se relaciona la vulnerabilidad socio ecológica con respecto a la sequía como una amenaza, por lo tanto, este artículo busca inquirir, a través de la identificación de aspectos SES, la representación de cada variable, escala, dinámicas e interacciones producidas. El uso del análisis de componentes principales (PCA) como medio de agregación espacial e índices de vulnerabilidad normalizada contribuyeron a la comparativa de distribución espacial de datos, así mismo, se logró identificar características de agregación, más no de dispersión.

La vulnerabilidad resultante, en consecuencia, indica la variabilidad de tres componentes únicos y estadísticamente independientes que proporcionan más información en cuanto al índice normalizado, el mismo que fue realizado mediante la suma de todas las variables o criterios SES. Esta herramienta proporciona información relativa de la vulnerabilidad socio ecológico, siendo un resultado que subyace a los impactos socio ecológico formado por condiciones ambientales cambiantes en el tiempo, como el clima y características intrínsecas de la colectividad.

La investigación denominada “Evaluación de la vulnerabilidad ambiental en el Parque Nacional Alejandro de Humboldt” por Rodriguez et al 2020, se realizó en bosques pluvisilva de baja altitud sobre ofiolitas, Parque Nacional Alejandro de Humboldt, localizada entre las coordenadas geográficas X: 721 293,45; Y: 201 469,35. Provincia Guantánamo, en octubre de 2019, con el objetivo de evaluar la vulnerabilidad ambiental, estructura y composición florística del bosque.

Se establecieron 21 parcelas de 500m² aleatoriamente, determinándose número de especies, individuos por especies y estrato, también el diámetro y altura, se caracterizó la estructura según la riqueza, abundancia, dominancia proporcional y el índice de valor de importancia ecológica, se procedió a evaluar la vulnerabilidad ambiental. Las especies de mayor índices de importancia fueron *Calophyllum utili*. Britton y *Jambosa vulgaris*. DC. *Ehretia tinifolia*. L, las parcelas más vulnerables ambientalmente fueron de la uno a la seis, por lo que requieren de medidas para reducir los niveles de vulnerabilidad encaminados a lograr una gestión forestal integral mediante la evaluación con un enfoque proactivo.

1.2. Marco conceptual

1.2.1. Índice de vulnerabilidad

Esto incluye la exposición física al cambio climático y las condiciones demográficas y sociales que facilitan o impiden la adaptación. Comprender estos aspectos permite construir resiliencia para enfrentar los factores de riesgo y así enfrentar de manera efectiva los efectos del cambio climático. Las vulnerabilidades y los riesgos relativos del cambio climático están relacionados con diferentes circunstancias (Mapplecroft, 2014, p.8).

Gran parte de la población y el PIB de los países de América Latina y el Caribe están expuestos a vulnerabilidades "altas" o "extremas". Actualmente, más del 50 por ciento de la población vive

en países con un riesgo "alto" o "extremo" de exposición al cambio climático. Se pronostica que una proporción significativa del crecimiento futuro ocurrirá en áreas urbanas, lo que subraya la importancia de fortalecer las regulaciones de uso del suelo para evitar el riesgo de vulnerabilidad climática en estas áreas. Casi la mitad del PIB de América Latina y el Caribe es "alta" o "extremadamente" vulnerable al cambio climático, lo que subraya la necesidad urgente de aumentar la resiliencia y la diversidad económica (Mapplecroft, 2014, p.16).

1.2.2. Desarrollo sostenible

Desde un punto de vista ambiental, la escasez de recursos tiene en cuenta la necesidad de generar un cambio en la forma sostenible de producción, explotación de los recursos. De esta forma, propone la economía verde o economía verde como el camino que conduce al desarrollo sustentable a nuevas estrategias y acciones, que permitan preservar las condiciones ambientales más favorables para esta generación y generaciones futuras, garantizando también la satisfacción de las necesidades básicas la continuidad de la vida humana, como el suministro constante de alimentos, agua limpia y energía más limpia (Evolución y Gracia, 2015, p.8).

La transición a una economía verde global requiere lograr la seguridad alimentaria, reducir los recursos naturales y aumentar la eficiencia nutricional de cada unidad de agua utilizada en la producción de alimentos (Evolución y Gracia, 2018, p.1).

1.2.3. Ecosistema

Un ecosistema es un grupo de especies en un área definida que interactúan entre sí y con su ambiente abiótico; a través de procesos como la depredación, el parasitismo, la competencia y la simbiosis y junto con el medio ambiente se degradan y pasan a formar parte del ciclo de energía y nutrientes. Las especies de un ecosistema, incluidas las bacterias, los hongos, las plantas y los animales, dependen unas de otras. Las relaciones entre las especies y su entorno conducen al movimiento de materia y energía en el ecosistema (Pazmiño 2018, p.9).

1.2.3.1. Origen y evolución

El significado del término ecosistema ha evolucionado desde su nacimiento. Inventada en la década de 1930, la expresión se les da a los botánicos ingleses Roy Clapham y Sir Arthur Tansley. Originalmente se aplicó a una variedad de unidades de escala espacial, desde un tronco en descomposición, un charco, una región o una biosfera planetaria completa, cuando pueden contener organismos, entornos físicos e interacciones (Clapham, 2018, p.5).

Más recientemente ha recibido un énfasis geollustración y se ha hecho análogo a formaciones o tipos de vegetación; Por ejemplo, un arbusto, un pinar, un prado, entre otros. Esta simplificación ignora el hecho de que los límites de ciertos tipos de vegetación son distintos, mientras que los límites de los ecosistemas no lo son. Las zonas de transición entre ecosistemas se denominan ecotonos (Clapham, 2018, p.16).

1.2.4. Ecosistema frágil

Los ecosistemas frágiles son considerados espacios naturales con una riqueza única de especies vegetales y animales que se encuentran amenazados por diversos factores, principalmente la presión humana. Los ecosistemas sensibles son áreas de valor de conservación que son ricas en flora y fauna nativas, contienen especies amenazadas y nativas, y tienen hábitats en buen estado de conservación que brindan servicios ecosistémicos en beneficio de las poblaciones locales (MAE, 2012, p.7).

1.2.4.1. Bosques tropicales

Los bosques tropicales a nivel mundial son ecosistemas importantes para la regulación del clima, la preservación de la rica biodiversidad que habita en estas áreas y el sustento de las comunidades que viven en estos bosques, ya que apenas el 15% de la superficie terrestre contiene 25 litros de carbono. la biosfera de la tierra (MAE, 2012, p.1).

En Ecuador, estos bosques son comunes en las regiones costeras y amazónicas, con más de 200 especies de árboles como ceibos, guayacán, cedro, caoba, etc. En términos de diversidad animal, se cree que estas áreas naturales albergan más de 3.500 especies de mamíferos, peces, anfibios, reptiles y especies de aves. Estas características justificaron la inclusión de Ecuador entre los países más megadiversos del mundo (MAE, 2012, p.8).

1.2.4.2. Bosques húmedos

Los bosques húmedos son los más numerosos y presentan la mayor riqueza de especies, mientras que los bosques secos se destacan por su alto endemismo. Actualmente, la mayoría de los bosques restantes están fragmentados y degradados y varios gobiernos comenzaron a fortalecer la reserva natural y varios otros programas ambientales. Más recientemente, la misma visión nacional designó áreas protegidas principalmente con base en criterios de individualidad, diversidad y niveles de amenaza, que brindan un marco para fortalecer los esfuerzos de conservación. También existen diferentes culturas y comunidades que han logrado proteger sus bosques. Este artículo examina brevemente el nivel de protección de los bosques tropicales y los procesos que han

influido en su situación actual. Existe la necesidad de fortalecer y crear más sinergias entre las políticas gubernamentales y las estrategias comunitarias que han sido positivas para la conservación (Koleff y Contreras, 2012, p.9).

1.2.4.3. Bosques secos

Los bosques secos son ecosistemas caracterizados por una estacionalidad bien definida en la que la vegetación pierde sus hojas durante gran parte del año debido a la falta de lluvias. Las primeras lluvias, normalmente a finales de año, provocan la aparición de hojas y la floración masiva de algunas especies vegetales, cambiando radicalmente el paisaje seco (Muñoz et al., 2019, p.5).

Este ecosistema ha sido ocupado y utilizado continuamente durante miles de años. Brinda servicios ecológicos muy importantes a sus habitantes, como el abastecimiento de materias primas y agua para consumo humano, y actividades productivas. Los bosques secos son una fuente indiscutible de vida, no solo por las especies que en ellos se encuentran, sino también por la dinámica natural de la época de lluvias: ayudan a regular el ciclo hidrológico y evitan la desertificación y la erosión del suelo (Muñoz et al., 2019, p.7).

1.2.4.4. Manglares

El ecosistema de manglares, al igual que otros ecosistemas como páramos, selvas y bosques, funciona como una reserva de biosfera. Los manglares son un tipo de ecosistema que alberga la friolera de aves, moluscos, crustáceos, peces, reptiles, mamíferos, entre otros (Erazo, 2014, p.3).

Las comunidades locales a lo largo de la costa de Ecuador están conectadas con el ecosistema de manglares. Estas poblaciones tienen una cosmovisión, hábitos, actitudes, hábitos alimentarios, relaciones sociales y culturales especiales. A pesar de su importancia, el muro protector de manglares está siendo destruido por intereses económicos que mercantilizan los recursos naturales. Miles de hectáreas de manglares han sido destruidas por una combinación de factores como la agricultura y la ganadería, la tala, el crecimiento urbano, la industria camaronera, el cultivo de palma, la minería. Es importante señalar que los manglares pueden tardar hasta 100 años en recuperarse, dependiendo de la especie (Erazo, 2014, p.2).

1.2.5. Adaptación

La adaptación juega un papel importante en la evolución de las especies, porque la selección natural asegura la descendencia de quienes mejor se adaptan al medio ambiente y sus posibles variaciones, y la extinción de quienes no lo hacen. Este es un proceso muy lento que puede tomar varias generaciones y es irreversible (Iturbe, 2010, p.5).

La adaptación no debe confundirse con el clima o la aclimatación, término que se refiere más bien a los cambios compensatorios a corto plazo mediante los cuales las especies responden a los cambios en su entorno resultantes de un cierto límite de plasticidad fenotípica (Iturbe, 2010, p.2).

1.2.5.1. Adaptación biológica

La adaptación biológica puede referirse tanto al proceso de cambio y adaptación gradual de una especie como a los cambios en los organismos o en su comportamiento que aumentan los límites de supervivencia al hacer mayor uso de un rasgo ya existente (Iturbe, 2010, p.6).

1.2.5.2. Adaptación estructural

Sucede cuando el propio cuerpo de la especie es diverso (variación anatómica), así como en el caso de pérdida o ganancia de extremidades, su especialización o el desarrollo de mimetismo y coloración críptica (Iturbe, 2010, p.2).

1.2.5.3. Adaptación funcional

Se refieren a cambios en el funcionamiento interno de los organismos, como el desarrollo de nuevos órganos, nuevas enzimas u hormonas, que satisfacen las necesidades específicas del organismo derivadas de un cambio en el medio ambiente (Iturbe, 2010, p.5).

1.2.5.4. Adaptación etológica

Se refiere a los cambios de comportamiento que las especies adoptan y transmiten a sus descendientes para asegurar la reproducción y la supervivencia. Estos pueden ser mecanismos de apareamiento más eficientes, métodos de alimentación de menor riesgo (Raffino, 2020, p.8).

1.2.6. Gestión sostenible

La gestión sostenible asegura la disponibilidad de los recursos, incluyendo actividades y organizaciones en un sistema de gestión integral que se esfuerza por asegurar el uso y la adquisición continuos de los recursos naturales para satisfacer las necesidades del presente sin perjudicar las necesidades de las generaciones futuras (Sánchez et al., 2019, p.2).

1.2.6.1. Objetivos de la gestión sostenible

- El cuidado sostenible debe reducir el consumo de energía, papel, agua y todos los materiales y servicios que directa o indirectamente puedan tener un impacto negativo sobre el medio ambiente o la salud de la población.
- La gestión ambiental sustentable debe establecer lineamientos de desarrollo sustentable para la planificación, construcción, uso y desmantelamiento de los proyectos durante su etapa de construcción, uso y disposición.
- La gestión ambiental sostenible debe promover la preservación de la diversidad natural y el respeto por el medio ambiente.
- Promover y apoyar la reducción, reutilización y/o reciclaje de residuos para garantizar una gestión ambiental eficaz de los residuos.
- Promover mecanismos para el manejo adecuado de los residuos sólidos municipales y residuos peligrosos generados.
- Además del cumplimiento de la legislación ambiental, la gestión ambiental sostenible también debe esforzarse por promover el cumplimiento de las normas ambientales por parte de los proveedores y empresas de servicios (Sánchez et al., 2019, p.8).

1.2.7. Riesgo

El riesgo ambiental es la posibilidad de que la actividad natural o humana cause daños al medio ambiente. Sin embargo, desde el punto de vista de la ISO 14001:2015, el riesgo se define como el efecto de la incertidumbre, que incluye tanto posibles efectos negativos como positivos, o amenazas y oportunidades (Escuela Europea de Excelencia, 2018, p.8).

1.2.8. Amenaza

La amenaza ambiental se define como la probabilidad de que ocurran eventos intermitentes o irregulares en el medio ambiente que ejercen presión sobre el medio ambiente a tal punto que puede cambiar su estructura y/o comportamiento excediendo su capacidad de adaptación. Una definición más general es la probabilidad de que ocurra un evento potencialmente catastrófico en un lugar determinado dentro de un período de tiempo determinado (Cruz et al., 2009, p.6).

1.2.9. Vulnerabilidad

La vulnerabilidad ambiental o ecológica incluye la capacidad de responder a dos grandes desafíos ambientales globales: el calentamiento global y la pérdida de biodiversidad, incluida la autoadaptación ambiental frente a los impactos humanos directos o indirectos. La naturaleza como sistema vivo tiene su propia dinámica, sus propios ciclos. Cómo se adapta internamente a sus cambios y transformaciones legitima su propio equilibrio. Sin embargo, los ciclos de la reproducción humana hacen que la dinámica humana sea entrópica, no sólo en su interior, sino también en su dimensión mayor donde se articula con el entorno (Esparza et al., 2013, p.7).

1.2.10. Entorno sociocultural

El entorno sociocultural debe entenderse no solo como un objeto de investigación y un recurso pedagógico, sino como un contexto social en el que toda persona vive, aprende y se desarrolla. Este entorno está formado por personas con conocimientos, valores, hábitos, realidad cultural y experiencias; es decir, no son sólo residentes, sino elementos activos con valor propio (Enseñanza, 2009, p.8).

El espacio es uno de los aspectos a tener en cuenta en el estudio del entorno sociocultural, donde en ocasiones hay muchos problemas, visiones e intereses diferentes. En este sentido, los grupos más o menos organizados deben ser también un nexo entre la escuela y el mundo exterior (Enseñanza, 2009, p.7).

1.2.11. Entorno socio ecológico

El término sistemas socio ecológicos se utiliza para referirse a una teoría general de la relación entre el medio ambiente y la sociedad. El término también se refiere a un conjunto de datos y un marco analítico-metodológico utilizado para integrar componentes ambientales, sociales y económicos. En esta perspectiva, el concepto de sistema socio ecológicos combina un conjunto de factores sociales y factores ecológicos en una unidad organizada. De esta manera, un enfoque de sistemas socio ecológicos nos permite pensar de manera crítica y rigurosa sobre las interacciones entre los componentes ecológicos y sociales (Rathe, 2017, p.6).

1.2.12. Manifestación

Es un instrumento de política ambiental destinado a prevenir, mitigar y restaurar el daño ambiental y regular o reducir el impacto negativo de las obras o actividades sobre el medio ambiente y la salud humana (AMBIENTAL, 2019, p.3).

1.2.13. Dinámica

Cuando hablamos de dinámica de sistemas, nos referimos a la variación temporal de las variables de estado cuyos valores pueden aumentar, disminuir o variar en el tiempo (Erazo, 2014, p.12). Un sistema ambiental puede mostrar diferentes patrones de variación temporal como se muestra a continuación:

1.2.13.1. El crecimiento exponencial

Es la dinámica más esencial que podemos encontrar en un sistema ambiental. El crecimiento exponencial puede ser sorprendentemente rápido cuando el tamaño de un sistema se duplica una y otra vez en el mismo período de tiempo. Este intervalo se llama tiempo de duplicación (Clapham 2018, p.9).

1.2.13.2. El decaimiento exponencial

Esta es la inversión del crecimiento exponencial. El sistema pierde la mitad de su valor durante un período de tiempo (Pazmiño, 2018, p.7).

1.2.13.3. La aproximación exponencial

Esto es similar al decaimiento exponencial, pero en este caso el sistema no decae hasta que llega a cero. Esto puede suceder cuando el sistema recibe un flujo de entrada que se opone al efecto amortiguador. Estos sistemas pueden alcanzar gradualmente el equilibrio (Mapplecroft, 2014, p.8).

1.2.13.4. El crecimiento log-normal

Se asemeja a un patrón de crecimiento exponencial en las primeras etapas. Pero a medida que el sistema evoluciona y crece más y más con el tiempo, llega un momento en que no puede crecer porque llega a un límite finito. Los límites se establecen por límites de subsistencia o nutricionales. Para que una variable de estado muestre un patrón de crecimiento logarítmico normal, el sistema debe experimentar un efecto limitante para que gradualmente se ralentice y permita que el sistema alcance un estado de equilibrio que se pueda mantener de año en año (Muñoz et al., 2019, p.5).

1.2.13.5. El patrón de superpoblación (Overshoot)

Comienza como un crecimiento logarítmico normal, pero en este caso el sistema no puede adaptarse gradualmente a sus recursos limitados. Si hay retrasos en la respuesta a las limitaciones, el crecimiento tiende a empujar al sistema más allá de los valores sostenibles, lo que lleva a una fuerte caída posterior hacia los valores sostenibles. Este tipo de dinámica es característica de los sistemas humanos como los sistemas económicos (ITE, 2018, p.4).

1.2.14. Los factores ecológicos

Por factor ecológico entendemos cualquier elemento ambiental que puede afectar directamente a los seres vivos a nivel individual, poblacional o comunitario. Una breve descripción de las muchas formas de agrupar es particularmente útil para comprender, al menos conceptualmente, las diversas condiciones que pueden afectar a los seres vivos (Pérez, 2016, p.7).

La clasificación más usada es la siguiente:

- Por su origen: naturales o antrópicos cuando es el hombre el responsable de su presencia.
- Por su naturaleza: bióticos y abióticos o físicos
- Por su presencia: constantes, esporádicos, repetitivos, periódicos, entre otros.
- Por su dependencia de la densidad de población: el fotoperíodo actúa sobre una población independientemente de su densidad, mientras que el parasitismo, por ejemplo, depende del número de individuos y su proximidad.
- Por su efecto sobre la biología del individuo o dinámica de la población: limitantes y no limitantes.
- Por factores climáticos: el clima es en realidad un agente ecológico más que un factor, pues combina a varios factores físicos (Pérez, 2016, p.43).

1.2.15. Los factores sociales y políticos

En la sociedad actúan fuerzas que influyen en las actitudes, los intereses y las opiniones de las personas y en sus decisiones. Los cambios demográficos afectan directamente a las instituciones públicas. Los cambios demográficos afectan la oferta y la demanda de bienes y servicios en la economía (Hauser et al., 2017, p.7).

Los factores políticos no operan en el vacío y las decisiones de política pública tienen implicaciones económicas. Las comunidades se ven afectadas por factores económicos

nacionales, internacionales o globales. El comportamiento ciudadano, la confianza y el poder adquisitivo están relacionados con la fase de la economía. Los factores económicos afectan el poder adquisitivo de las instituciones a través de sus presupuestos (Hauser et al. 2017, p.5).

1.2.16. Estado estable

La teoría del estado de equilibrio alternativo predice que pueden existir bajo una variedad de condiciones o estados únicos y abióticos. Estos estados alternos no son transitorios y se consideran ecológicamente estables a lo largo de escalas de tiempo (Carriquiriborde, 2021, p.7).

Los ecosistemas pueden pasar de un estado estable a otro, llamado estado de transición, cuando se les perturba. Debido a las retroalimentaciones ecológicas, los ecosistemas muestran un cambio de estado y, por lo tanto, permanecen en estado a menos que las perturbaciones sean lo suficientemente grandes. Múltiples estados pueden existir bajo condiciones ambientales iguales, un fenómeno llamado histéresis. Una teoría alternativa del estado estacionario propone que los estados están separados por umbrales ecológicos, en contraste con aquellos que cambian suave y continuamente a lo largo del gradiente ambiental largo (Carriquiriborde, 2021, p.11).

1.2.17. Umbral de recuperación

Se define como el proceso de restauración de un ecosistema dañado, averiado o destruido. En esta breve pero precisa definición, se debe enfatizar la palabra proceso porque, como en toda restauración ecológica, la variable tiempo es clave para el desarrollo de este tipo de proyectos. Y es que los resultados tras revitalizar el ecosistema no son inmediatos. A lo sumo es posible trabajar a nivel de procesos ecológicos, dirigiendo y acelerando la dinámica hacia el ecosistema de referencia. Sin embargo, por mucho que se quieran acelerar los proyectos de restauración ecológica, casi nunca es posible alcanzar un objetivo de fecha de puesta en servicio de la infraestructura del ecosistema, cierre de una mina o cantera. La eficacia de esta técnica es obvia, pero los sistemas complejos deben reajustarse y alcanzar nuevos estados de equilibrio dinámico en un tiempo mínimo determinado (Vargas, 2007, p.10).

1.2.18. Umbral ecológico

Un umbral ecológico es el punto en el que un cambio relativamente pequeño o una perturbación en las condiciones externas provocan un rápido cambio en un ecosistema. Una vez que se cruza un umbral ecológico, el ecosistema no puede volver a su estado original debido a la resiliencia inherente. Superar un umbral ecológico a menudo conduce a cambios en la salud del ecosistema. Los valores del umbral ecológico representan la no linealidad de las respuestas del sistema

ecológico o biológico a las presiones causadas por procesos humanos o naturales (Thompson, 2011, p.9).

1.3. Marco legal

1.3.1. Código orgánico del ambiente

Art. 5.- Derecho de la población a vivir en un ambiente sano.

El derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado comprende:

1. La conservación, manejo sostenible y recuperación del patrimonio natural, la biodiversidad y todos sus componentes, con respeto a los derechos de la naturaleza y a los derechos colectivos de las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades;
2. El manejo sostenible de los ecosistemas, con especial atención a los ecosistemas frágiles y amenazados tales como páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos, manglares y ecosistemas marinos y marinos-costeros;
3. La intangibilidad del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, en los términos establecidos en la Constitución y la ley;
4. La conservación, preservación y recuperación de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico;
5. La conservación y uso sostenible del suelo que prevenga la erosión, la degradación, la desertificación y permita su restauración;
6. La prevención, control y reparación integral de los daños ambientales;
7. La obligación de toda obra, proyecto o actividad, en todas sus fases, de sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental;
8. El desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías alternativas no contaminantes, renovables, diversificadas y de bajo impacto ambiental;
9. El uso, experimentación y el desarrollo de la biotecnología y la comercialización de sus productos, bajo estrictas normas de bioseguridad, con sujeción a las prohibiciones establecidas en la Constitución y demás normativa vigente;
10. La participación en el marco de la ley de las personas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos, en toda actividad o decisión que pueda producir o que produzca impactos o daños ambientales;
11. La adopción de políticas públicas, medidas administrativas, normativas y jurisdiccionales que garanticen el ejercicio de este derecho; y,
12. La implementación de planes, programas, acciones y medidas de adaptación para aumentar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad ambiental, social y económica frente a la variabilidad climática y a los impactos del cambio climático, así como la implementación de estos para

mitigar sus causas (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017, p.8).

1.3.2. Norma técnica artículo 256 del código orgánico integral penal

Art. 6.- Daño grave a los Ecosistemas Frágiles. - Se considerará daño grave a los ecosistemas frágiles cuando su índice de vulnerabilidad se defina como alto o muy alto basado en las metodologías aprobadas por la Autoridad Ambiental Nacional, o cuando el hecho o acción produzca efectos negativos en parte o en toda:

- a. La cobertura vegetal, por invadir, talar, quemar, recolectar, extraer, tener, transportar, traficar, beneficiarse, permutar, comercializar o contaminarla.
- b. Los cuerpos de agua marinos, marino costeros y de agua dulce causado por modificaciones físicas y/o químicas, ya sea en el cuerpo hídrico y/o sus riberas.
- c. Las poblaciones de fauna silvestre, por cazar, pescar, capturar, recolectar, extraer, tener, transportar, traficar, beneficiarse, permutar, comercializar o contaminar el suelo y cuerpos de agua.
- d. Las zonas sensibles como lugares de reproducción, refugio, dormitorio, saladero, alimentación, producción de semilla, anidación, crianza o crecimiento, ya sea por su difícil o irreversible restauración, o porque así lo determine el respectivo informe técnico emitido por la Autoridad Ambiental Nacional u otras entidades especializadas, basado en metodologías aprobadas por la Autoridad Ambiental Nacional (Núñez, 2015, p.7).

CAPÍTULO II

2. Marco metodológico

2.1. Localización de la zona de estudio

La investigación se realizó en la parroquia de San Luis, parroquia rural perteneciente al cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo situado a de 2662 metros sobre el nivel del mar, se encuentra limitado, en el norte la ciudad de Riobamba al sur la parroquia Punín, al este el Cantón Chambo al oeste Cacha y Yaruquiés.

- Longitud: 78° 38' 39" de longitud Occidental
- Latitud: 1° 42' 19" de latitud Sur

2.1.1. Comunidades de la parroquia San Luis

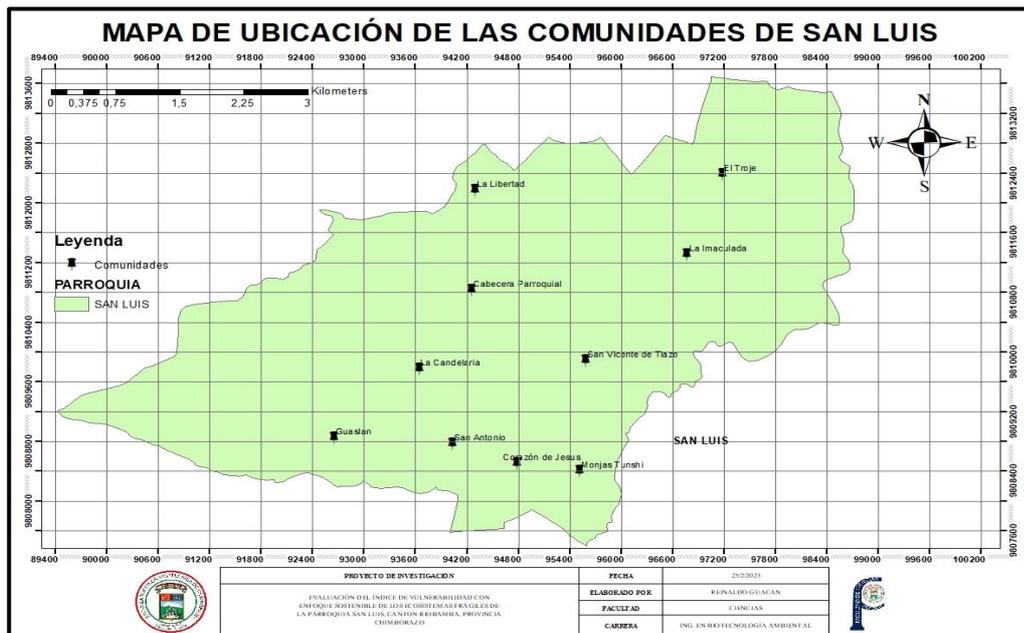


Ilustración 1-2: Mapa de las comunidades de la parroquia de San Luis

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

San Luis está conformado por nueve comunidades rurales y la cabecera parroquial y son: La Candelaria, San Vicente de Tiazo, Monjas de Tunshi, Corazón de Jesús, Guaslán, El Troje, La Inmaculada y San Antonio.

2.2. Población de estudio

La población de estudio corresponde a la población actual de la parroquia de San Luis que se distribuye en 9 comunidades alrededor de la zona territorial, la cabecera parroquial entre la zona urbana del centro y la zona rural a los alrededores con una población total de 12055 habitantes.

2.3. Tamaño de muestra

Aplicando la fórmula se determinó el número de encuestas a aplicar:

Ecuación 1-2: Tamaño de la muestra

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

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

N = Tamaño de la población que es de 12055.

σ = Desviación estándar de la población (0.5).

Z = Es el valor de confianza 95% que equivale a 1,96.

e = error muestral (5%)

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)^2 12,055}{(0.05)^2(12,055-1) + (1.96)^2(0.5)^2}$$
$$n=373$$

El número total de muestras se dividirá para las 10 comunidades y la cabecera parroquial que será en total de realizar de 37 encuestas a cada una de las comunidades.

Tabla 1-2: Comunidades y su población

Comunidad	Población	N° Encuestas
Cabecera parroquial	1835	37
Candelaria	615	38
Corazón de Jesús	840	38
El Troje	695	37
Guaslán	1310	37
La Libertad	2451	37
La Inmaculada	2100	37
Monjas Tunshi	300	37
San Antonio	1130	37
San Vicente Tiazo	780	38
TOTAL	12055	373

Fuente: Equipo Técnico PD y OT- GADPR SAN LUIS, 2019.

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

2.4. Elaboración de la línea base de la parroquia

Para conocer la situación actual de la parroquia se realizó una entrevista semiestructurada con la Técnico de planificación del GADPR-San Luis sobre el estado biofísico y sociocultural de la parroquia. Posteriormente se realizó un recorrido por las diferentes comunidades de la parroquia para poder observar y definir los puntos estratégicos de estudio.

2.5. Identificación del impacto potencial de exposición y sensibilidad en la parroquia

2.5.1. Evaluación del peligro de ocurrencia (grado de amenaza) de actividades con efectos negativos sobre la disponibilidad de servicios ecosistémicos

Para la identificación de las principales actividades que afectan, han afectado o pueden afectar la provisión de servicios ecosistémicos, se realizaron entrevistas personales semiestructuradas a una muestra significativa de cada una de las comunidades de la parroquia, de acuerdo con el tamaño de la muestra calculado como se indica en el punto 2.3.

Identificadas las actividades se caracterizó el grado de amenaza de cada una de ellas en función de tres atributos:

- **Manifestación:** Indica en qué momento se presentó la actividad; la actividad se presenta actualmente (actual), la actividad se presentó, pero en este momento no se presenta (pasada), no se ha presentado la actividad, pero se piensa que podría presentarse (potencial).
- **Frecuencia:** Indica el número de veces que ocurre la actividad en un periodo; la actividad se presenta o se presentó de manera habitual (en repetidas ocasiones) o de manera ocasional (una sola vez o pocas veces) la actividad ocurre en la región, pero no en la zona que está siendo caracterizada.
- **Dinámica:** Indica la forma como se desarrolla la actividad; la actividad tiende a aumentar, se mantiene estable, o tiende a disminuir o no ocurre en la zona.

Tabla 2-2: Evaluación del grado de amenaza

Actividad	Caracterización global	Grado de amenaza	
		Calificación	Valor

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

A través de la combinación de estos tres atributos se pudo definir una calificación cuantitativa relacionando la caracterización con una de las nueve combinaciones representadas en la Tabla 3-2 de la metodología aplicada.

Tabla 3-2: Combinación de atributos para caracterizar y calificar el peligro

Manifestación	Frecuencia	Dinámica	Caracterización global	Grado de amenaza	
				Calificación	Valor
Actual	Habitual	En aumento	Actual, habitual, en aumento	Muy alto	5
Actual	Habitual	Estable	Actual, habitual, estable	Alto- muy alto	4.5
Actual	Habitual	En disminución	Actual, habitual, en disminución	Alto	4
Actual	Ocasional	En aumento	Actual, ocasional, en aumento	Medio alto	3.5
Actual	Ocasional	Estable	Actual, ocasional, estable	Medio	3
Actual	Ocasional	En disminución	Actual, ocasional, en disminución	Bajo- medio	2.5
Pasada	Habitual	No ocurre en la zona	Pasada, habitual, no ocurre en la zona	Bajo	2
Pasada	Ocasional	No ocurre en la zona	Pasada, ocasional, no ocurre en la zona	Muy bajo-bajo	1.5
Potencial	Ocurre en la región	No ocurre en la zona	Potencial, ocurre en la región, no ocurre en la zona	Muy bajo	1

Fuente: Hildebrand et al., 2018.

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

2.6. Evaluación de la capacidad de adaptación natural, físico y social en la parroquia

2.6.1. Evaluación de la vulnerabilidad del entorno natural: grado de capacidad del paisaje para asimilar los efectos de las perturbaciones

El grado de capacidad del paisaje para asimilar los efectos de las perturbaciones se determinó con base en la extensión de zonas bajo coberturas transformadas, revisión del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PD y OT parroquial) y en la página web del Sistema Único de Información Ambiental del Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (SUIA) para así identificar todos los cambios de ecosistemas existentes en la zona y su extensión, incluyendo la extensión de las coberturas transformadas que corresponde a la suma de las áreas de los territorios artificializados y territorios agrícolas.

Se consideraron como territorios artificializados, aquellas zonas urbanizadas, zonas comerciales y zonas verdes urbanas. Mientras que a territorios agrícolas incluyeron los cultivos transitorios; cultivos permanentes; pastos (pastos limpios, enmalezados y arbolados); áreas agrícolas heterogéneas (mosaico de cultivos, mosaico de pastos y cultivos, mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, mosaico de pastos con espacios naturales y mosaico de cultivos con espacios naturales)

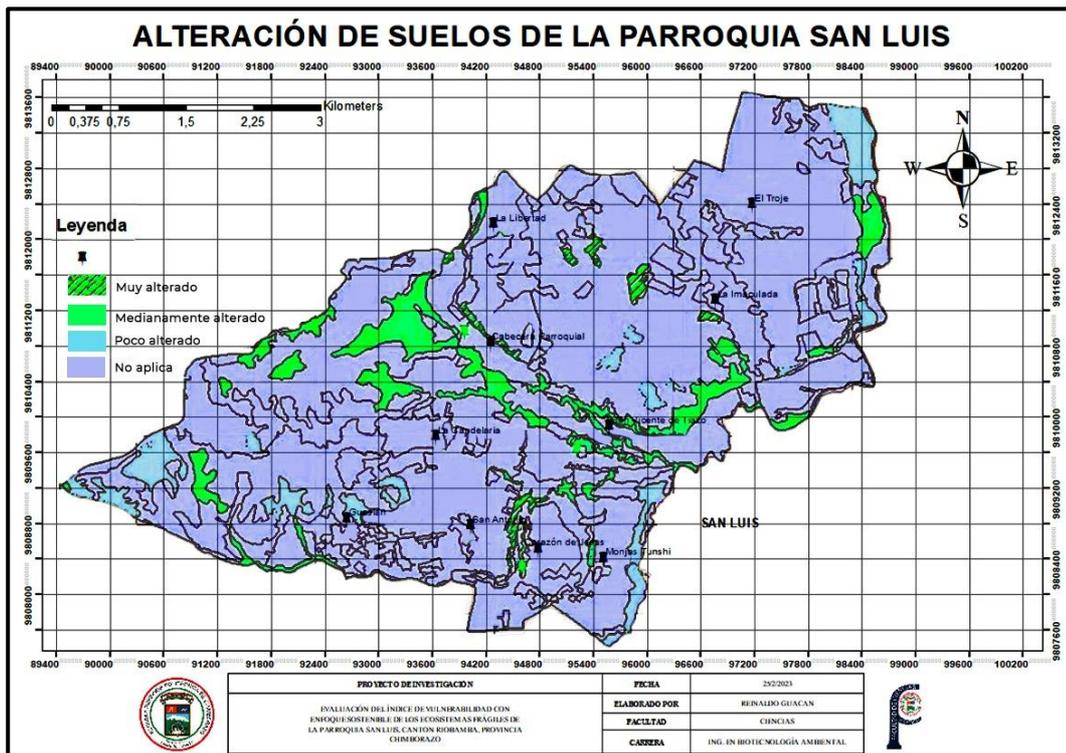


Ilustración 2-2: Alteración de suelos de la parroquia San Luis

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

La suma de la extensión de todas estas coberturas es igual al total de la extensión del territorio en estudio.

Tabla 4-2: Tipos de ecosistemas existentes en la parroquia de San Luis y su extensión

Ecosistema	Extensión (ha)	% Área	CT

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

Para calcular el porcentaje del territorio bajo coberturas transformadas se aplicó la siguiente operación:

$$\text{Coberturas transformadas (\%)} = \frac{\text{área de coberturas transformadas (ha)}}{\text{área total del territorio (ha)}} \times 100$$

Con el resultado del porcentaje de coberturas transformadas se procedió a calificar cualitativa y cuantitativamente la capacidad del paisaje para asimilar los efectos de las perturbaciones, tomando en cuenta que a medida que la capacidad de asimilación sea baja, mayor será la vulnerabilidad del entorno natural ante estos efectos.

Esta calificación se la determina mediante la Tabla 5-2 de la metodología aplicada:

Tabla 5-2: Calificación de la capacidad del paisaje para asimilar los efectos de las perturbaciones calificación inversa

% coberturas transformadas	Calificación de la capacidad de asimilación	Calificación del grado de vulnerabilidad	Valor de vulnerabilidad
Menos del 10%	Muy alta	Muy baja	1
10 al 30%	Alta	Baja	2
30 al 50%	Media	Media	3
50 al 80%	Baja	Alta	4
Más del 80%	Muy baja	Muy alta	5

Fuente: Hildebrand et al., 2018.

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

2.6.2. Evaluación de la vulnerabilidad comunitaria

Con la información obtenida en los puntos anteriores y con lo observado durante las visitas de campo se establecieron factores útiles en la evaluación de la vulnerabilidad comunitaria, y a través de las encuestas realizadas poder calificar cada uno de estos factores para establecer el grado de vulnerabilidad comunitaria de la parroquia, para obtener información se dividió en tres grupos de diferentes edades:

Grupo 1: Habitantes de 18-30 años de edad

Grupo 2: Habitantes de 30-42 años de edad

Grupo 3: Habitantes de 42- 54 años de edad

Estos factores fueron divididos en dos grupos: factores sobre el conocimiento y manejo ambiental del territorio y factores que influyen en la organización comunitaria.

Tabla 6-2: Factores para evaluar la vulnerabilidad del conocimiento y manejo ambiental del territorio por grupos

Conocimiento y manejo ambiental del territorio	Calificación por grupos					Plenaria
Factor	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Valor de percepción	Valor unificado	

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

Tabla 7-2: Factores para evaluar la vulnerabilidad de la organización comunitaria por grupos

Organización comunitaria	Calificación por grupos					Plenaria
Factor	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Valor de percepción	Valor unificado	

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

Luego de aplicar las encuestas para los factores anteriormente establecidos, se procedió a colocar una calificación numérica de acuerdo con lo establecido en la Tabla 8- 2 de la metodología aplicada.

Tabla 8-2: Calificación de la capacidad

Categoría	Calificación
Muy baja	1
Baja	2
Media	3
Alta	4
Muy alta	5

Fuente: Hildebrand et al., 2018.

Una vez obtenidos los resultados por cada uno de los grupos se realizó una calificación global con el valor unificado que representa el promedio de los grupos, tomando en cuenta que cuando estas capacidades son bajas, la vulnerabilidad de la comunidad tiende a ser alta.

Tabla 9-2: Evaluación global de los factores de vulnerabilidad

Factores	Valor unificado
Promedio de la calificación de factores	
Valor global capacidad	
Calificación global capacidad	
Valor global vulnerabilidad	
Calificación global vulnerabilidad	

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

2.6.3. Evaluación de la vulnerabilidad político-administrativa

A través de la información anteriormente recolectada se definieron los principales factores para evaluar la capacidad de gestión de las organizaciones comunitarias de la parroquia.

Tabla 10-2: Factores para evaluar la vulnerabilidad político- administrativa por grupos

Capacidad de gestión de las organizaciones comunitarias	Calificación por grupos				Plenaria
Factor político-administrativos	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Valor de percepción	Valor unificado

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

Tabla 11-2: Evaluación global de los factores de vulnerabilidad

Capacidad de gestión de las organizaciones comunitarias	Valor unificado
Promedio de la calificación de factores	
Valor capacidad político- administrativa	
Calificación capacidad político-administrativa	
Valor vulnerabilidad político-administrativa	
Calificación vulnerabilidad político-administrativa	

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

2.6.4. Calificación global de la vulnerabilidad del sistema socioecológico

Para la evaluación de la vulnerabilidad global del sistema socioecológico (VSE) ante la amenaza de ciertas actividades que pueden causar la pérdida parcial o permanente de los servicios ecosistémicos se calculó el promedio de los resultados de vulnerabilidad obtenidos de los cuatro aspectos analizados anteriormente:

$$VSE = \frac{VEN + VCMAT + VCOC + VOCPA}{4}$$

Donde:

- **VEN:** vulnerabilidad del entorno natural
- **VCMAT:** vulnerabilidad del conocimiento y manejo ambiental del territorio
- **VOC:** vulnerabilidad organización comunitaria
- **VOCPA:** vulnerabilidad de la capacidad político-administrativa

Tabla 12-2: Evaluación global de la vulnerabilidad socio ecológica

Aspectos o componentes	Calificación parroquial
Promedio	
Valor vulnerabilidad global socioecológica	
Calificación vulnerabilidad global socioecológica	

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

2.6.5. Evaluación del riesgo de pérdida de servicios ecosistémicos (SE) para la comunidad

Para el cálculo del nivel de riesgo que representan las actividades que pueden causar la pérdida de servicios ecosistémicos se desarrolló la fórmula de riesgo, que viene expresada como la relación entre la amenaza y la vulnerabilidad dividido para 25, esto expresado en porcentaje debido a que es una probabilidad:

$$Riesgo (\%) = \frac{\text{número entero del grado de amenaza x vulnerabilidad}}{25} \times 100$$

Tabla 13-2: Evaluación del porcentaje de riesgo de cada actividad

Actividad	Grado de amenaza	Vulnerabilidad	Amen x vul	Ajuste	% Riesgo

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

2.7. Definición de estrategias de gestión sostenible frente al índice de vulnerabilidad de ecosistemas frágiles

Para definir estrategias con enfoque sostenible que ayuden a disminuir la vulnerabilidad de los ecosistemas se tomó en cuenta todos los aspectos anteriormente analizados y la valoración que se obtuvo de cada uno de ellos.

Se tomó como referencia las principales actividades amenazantes identificadas; se identificaron las estrategias relacionadas con cada una de estas actividades tanto del Plan Nacional del Encuentro y del PD y OT parroquial. Relacionando los resultados obtenidos de los parámetros analizados se elaboró nuevas estrategias con el fin de minimizar o mitigar los efectos negativos sobre los ecosistemas frágiles, que pueden poner en riesgo la disponibilidad de los servicios ecosistémicos, tomando en cuenta la importancia de cooperación entre organizaciones públicas y privadas como el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, Prefectura de Chimborazo o consultoras ambientales particulares.

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Diagnóstico de la situación de las condiciones ecosistémicas de la parroquia San Luis

La Parroquia de San Luis posee una topografía irregular con suelos profundos con más de 50 cm, se los considera fértiles, su textura franca o franco arenoso, posee materia orgánica con una buena retención de humedad, con un pH ligeramente ácido, sus suelos cubiertos en su mayoría por una capa vegetal y en algunos sectores conformación de pequeñas colinas, enfocándose en actividades primarias como la agricultura y ganadería manejados de manera empírica, siendo un claro problema el no contar con iniciativas de recuperación de ecosistemas frágiles afectados debido a las actividades productivas (GADPR-SanLuis, 2014,p .9).

3.1.1. *Limites Políticos*

- Norte: Ciudad De Riobamba. Sur: Parroquia Punín. Este: Cantón Chambo. Oeste: Parroquia Yaruquíes y Cacha
- Rango altitudinal: Latitud 1°42'19'' de Latitud Sur Longitud: 78°38'39'' de longitud occidental Altitud 2.584-2839 metros sobre el nivel del mar (msnm)
- Clima: Condiciones climáticas variadas, las precipitaciones han disminuido no existen periodos definidos de lluvias e invierno, presencia de lluvias esporádicas durante todo el año, presencia de altas temperaturas y bajas en ciertos casos llegando a extremos y vientos fuertes.

3.1.2. *Características del suelo*

De acuerdo a las propiedades de uso del suelo que se relaciona con la capacidad del mismo, los suelos de la parroquia San Luis se encuentran en la clase I, II, VII.

Siendo de la clase I suelos con muy pocas limitantes para su uso, son altamente planos, con muy pocos problemas de erosión y profundos, poseen buen drenaje, muy fácil de trabajar a su ves buena capacidad de retención de agua y reaccionan favorablemente a la fertilización (GADPR-SanLuis, 2014, p.5).

Siendo la clase II este tipo de suelo llevan consigo ciertas limitaciones que reducen mucho la elección de plantas requiriendo así diferentes prácticas de conservación de suelo (GADPR-SanLuis, 2014, p.2).

Siendo la clase VII aquí se agrupan las tierras que llegan a ser inapropiadas para el uso agropecuario y siendo así delegadas a una finalidad de explotación de los recursos forestales (GADPR-SanLuis, 2014, p.1).

3.1.3. Influencia antropogénica en el ecosistema

San Luis practica el sistema de cultivo intensivo que se caracteriza porque emplea grandes cantidades de mano de obra, y capital para aplicar fertilizantes, insecticidas, fungicidas y herbicidas, que apuntan al máximo el rendimiento de la producción. Entre las amenazas potenciales para el medio ambiente mundial se encuentra la pérdida de los servicios ecosistémicos y el calentamiento global, estos sucesos han dado lugar a la aparición de abundancia de parásitos que afectan a la producción de alimentos, la agricultura intensiva también acaba con las microorganismos y plantas benéficas para el suelo, dando lugar a la degradación del mismo (cita). La parroquia San Luis, por la cercanía a la ciudad de Riobamba, en los últimos años ha sido considerada como territorio para establecer nuevos asentamientos humanos, principalmente porque presenta más oportunidades laborales, especialmente por la presencia de la vía interprovincial Riobamba – Macas. El principal problema que acarrea esta situación es que los nuevos asentamientos no cuentan con los servicios básicos, impactando de manera negativa la calidad de vida de los habitantes de estos asentamientos. Con respecto a la forma de organización y participación ciudadana, la incapacidad organizativa y falta de interés por parte de la población ha generado la inexistencia de organizaciones comunitarias de base, impidiendo la intervención de instituciones interesadas en fomentar proyectos de desarrollo, la organización se basa únicamente en la presencia de cabildos en cada comunidad a través de los cuales se ha podido direccionar actividades en favor de las necesidades presentes, a través de la socialización en asambleas comunitarias. La migración interna y externa, especialmente hacia las grandes ciudades, Guayaquil, Quito, no ha sido característica de la población de la parroquia por la disponibilidad de tierras para creación de fuentes de trabajo, generando ingresos propios, contribuyendo en el desarrollo de la parroquia. Un aspecto importante es la tradición que mantiene, siendo una característica importante de la parroquia las festividades patronales en la que se involucra la mayoría de la población. Hay que resaltar que la presencia de la unidad Educativa Milton Reyes, es una fortaleza para la parroquia por la oferta educativa que ésta ofrece a la población estudiantil.

3.1.4. Encuesta aplicada a la población de la parroquia de San Luis

En la siguiente sección se presentan los resultados de la encuesta aplicada a la población de la parroquia de San Luis, donde los resultados nos brindan información para la evaluación del peligro de ocurrencia de diferentes actividades con efectos negativos sobre la disponibilidad de servicios ecosistémicos

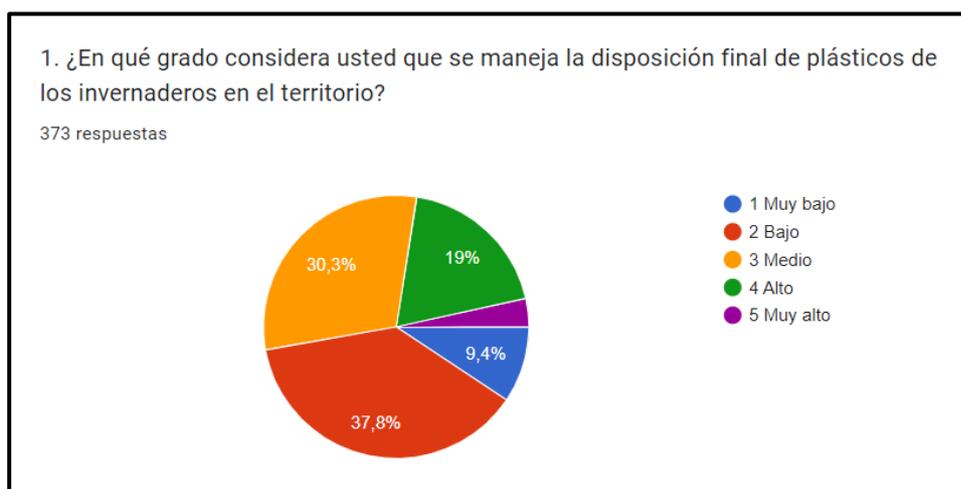


Ilustración 1-3: ¿En qué grado considera usted que se maneja la disposición final de plásticos de los invernaderos en el territorio?

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

Del 100% de la población encuestada se demuestra que 37,8% se maneja de baja manera un 30,3% de forma media, un 19% lo considera alto, un 9,4% muy bajo y un 3,5% muy alto.



Ilustración 2-3: ¿Cuál sería su valoración considerando que el agua que posee su comunidad es ideal para la función de riego?

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

En la valoración del agua se evidencio que un 30% de la población considera el agua ideal para el riego, un 27,1% bajo, un 21,2% lo considera alto, un 14,2% muy bajo y solo un 7,5% lo considera muy alto.

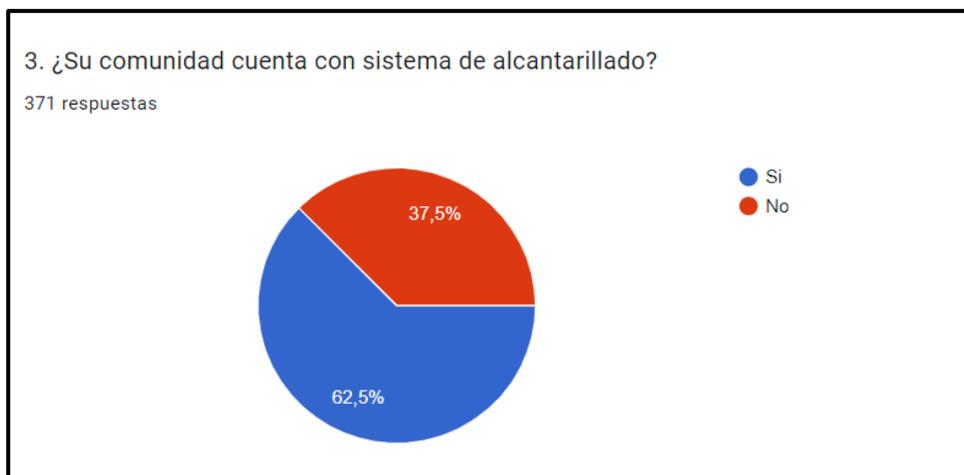


Ilustración 3-3: ¿Su comunidad cuenta con sistema de alcantarillado?

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

Del 100% de la población encuestada existe un 62,5% que, si posee un sistema de alcantarillado, mientras que un 37,5% que no lo tiene.



Ilustración 4-3: ¿Usted realiza una siembra y cosecha de una única especie de planta?

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

Del 100% de la población encuestada un 51,4% realiza la siembra y cosecha de una única especie de planta, y un 48,6% varia el tipo de planta.



Ilustración 5-3: ¿Qué tipos de insecticidas utiliza para proteger a sus cultivos de plagas de insectos?

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

Del 100% de la población encuestada un 85% utiliza insecticidas químicos, un 11% usa productos naturales, y un 4% de manera casera.



Ilustración 6-3: ¿Qué tipo de fertilizantes utiliza para mejorar la calidad de su producto?

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

Del 100% de la población encuestada un 68,9% usa fertilizantes orgánicos, un 23,6% usa sintéticos, y un 7,5% usa fertilizantes primarios.

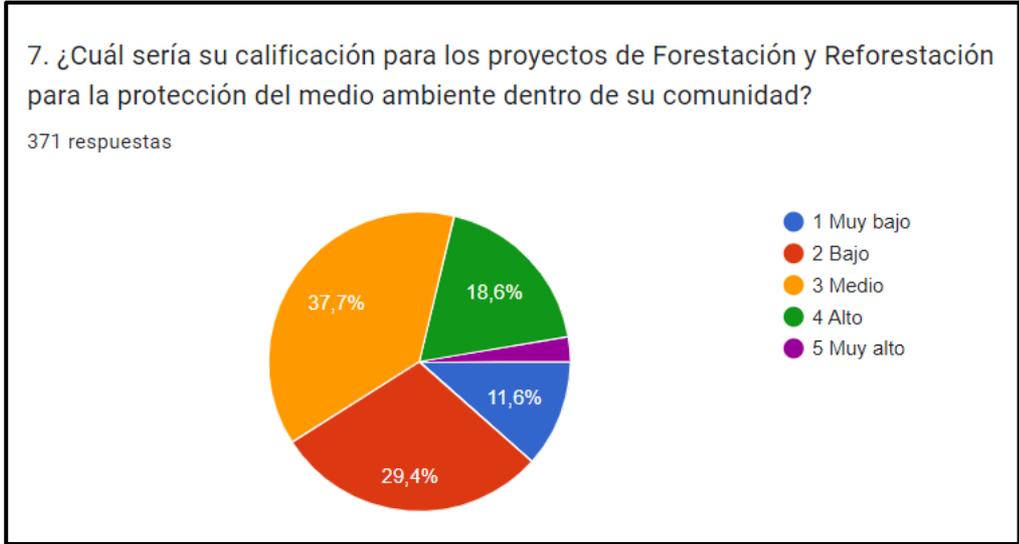


Ilustración 7-3: ¿Cuál sería su calificación para los proyectos de Forestación y Reforestación para la protección del medio ambiente dentro de su comunidad?

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

Del 100% de la población encuestada nos indican que un 37,7% considera que no hay muchos proyectos de forestación y reforestación, pero los hay, un 29,4% consideraría que el valor es bajo, un 18,6% que, si tiene un valor alto un, 11,6% con valor muy bajo y un pequeño porcentaje de 2,7 muy alto.

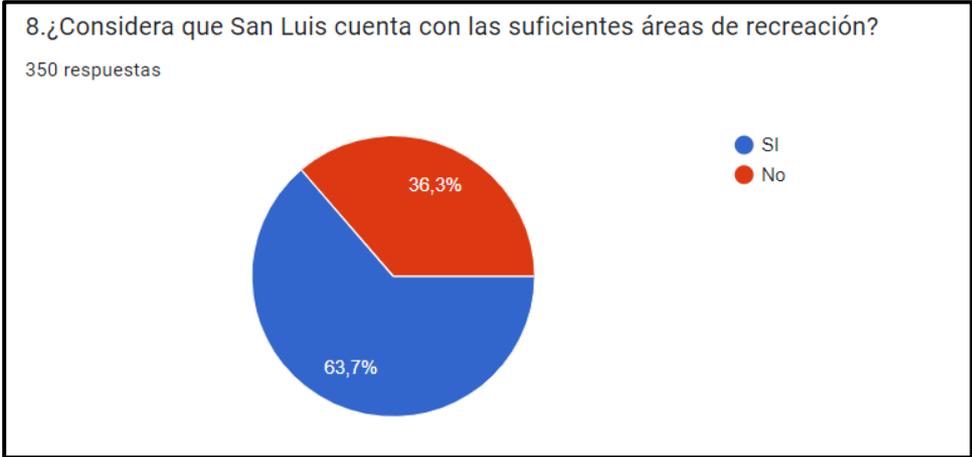


Ilustración 8-3: ¿Considera que San Luis cuenta con las suficientes áreas de recreación?

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

Del 100% de los encuestados un 63,7% considera que, si existen suficientes áreas de recreación, y un 36,3% que considera que San Luis no cuenta con las áreas de recreación suficientes.

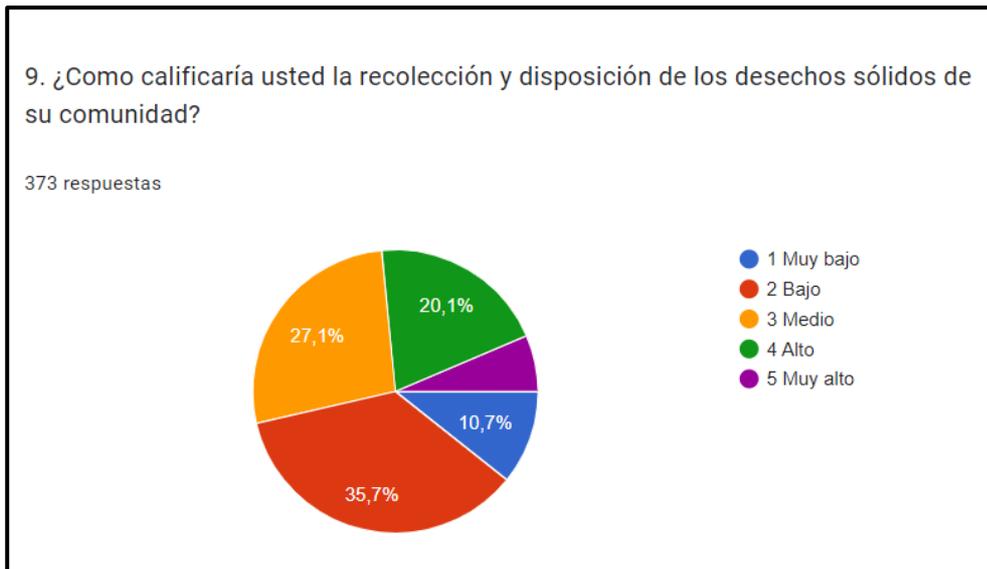


Ilustración 9-3: ¿Cómo calificaría usted la recolección y disposición de los desechos sólidos de su comunidad?

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

Para la población encuestada considera que en un 35,7% la recolección y disposición de desechos es baja, un 27,1% un valor medio de opinión, un 20,1% lo considera que, si es alto, un 10,7% muy bajo, y un 6,4% muy alto.

A continuación, se mostrará los resultados obtenidos de las encuestas para la evaluación de la vulnerabilidad comunitaria donde se podrá identificar factores sociales que intervienen en la capacidad de las comunidades para enfrentar las amenazas.

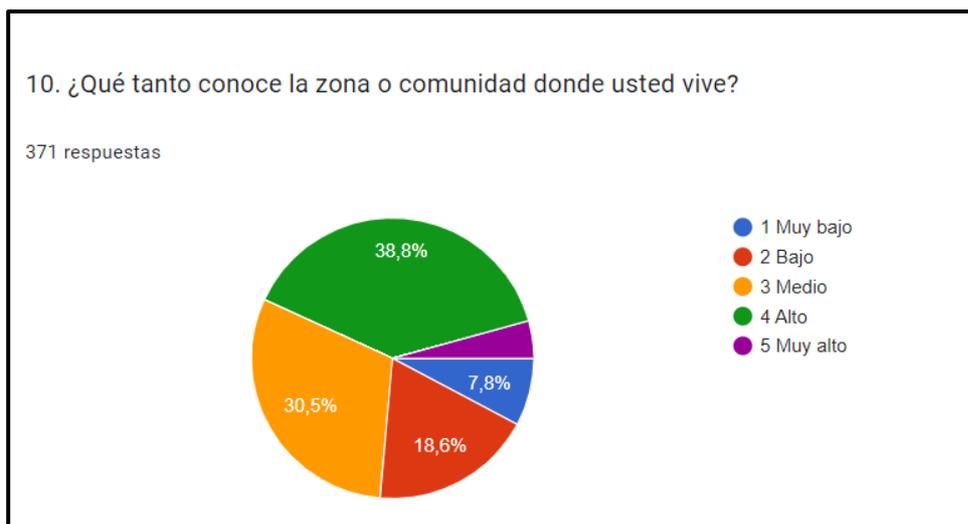


Ilustración 10-3: ¿Qué tanto conoce la zona o comunidad donde usted vive?

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

Los resultados demuestran que un 38,8% con un valor alto la población conoce la zona donde reside, un 30,5% que equivale a un nivel medio, un 18,6% un nivel bajo, un 7,8% muy bajo y un 4,3% equivale a muy alto.

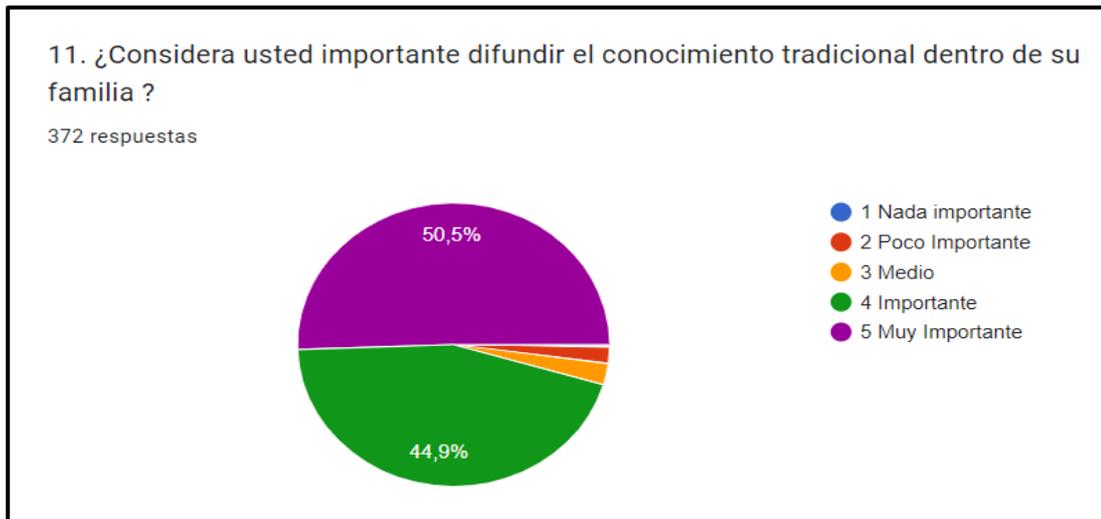


Ilustración 11-3: ¿Considera usted importante difundir el conocimiento tradicional dentro de su familia?

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

Los resultados nos indican que la población con un 50,5% consideran que es muy importante difundir el conocimiento tradicional en su familia, tenemos un 44,9% considerado importante y posteriormente un 2,4% valor medio y un 1,9% como poco importante.

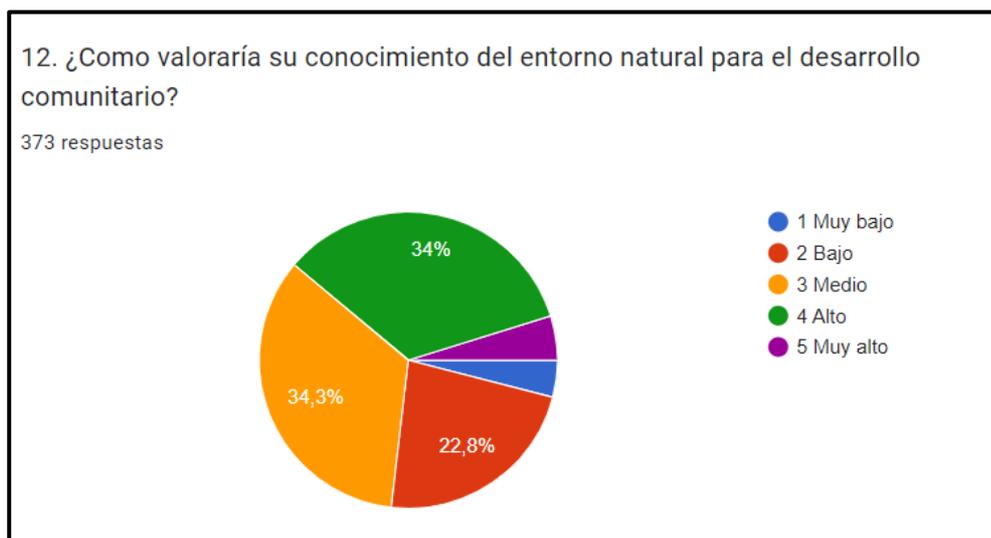


Ilustración 12-3: ¿Cómo valoraría su conocimiento del entorno natural para el desarrollo comunitario?

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

La población encuestada considera que hay un porcentaje alto de 34% y un 34,3% medio que valoran su conocimiento del entorno para el desarrollo comunitario, un 22,8% que es bajo, un 4,8% muy alto y un 4% como muy bajo.

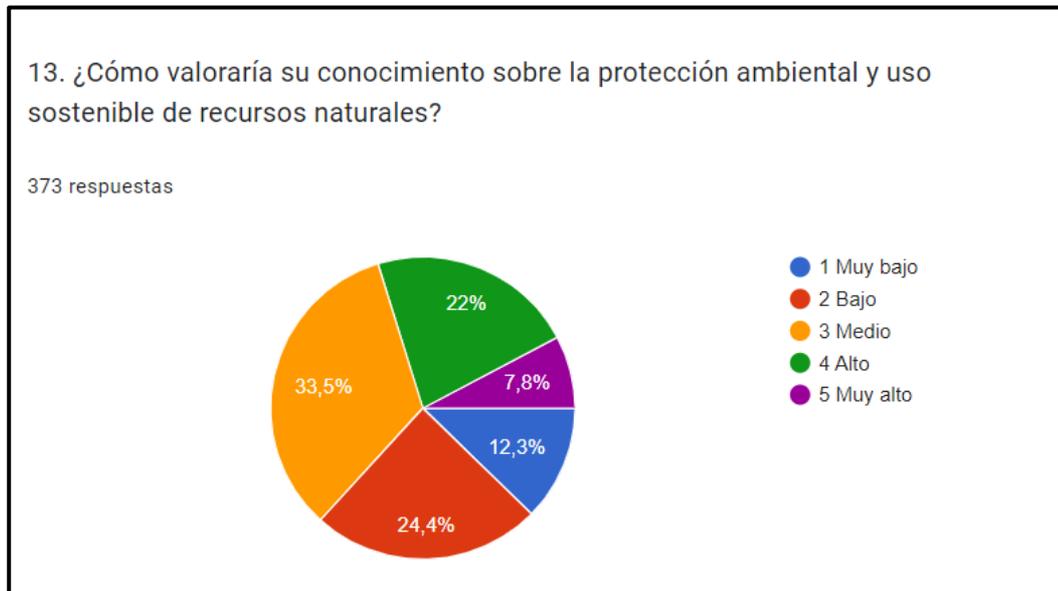


Ilustración 13-3: ¿Cómo valoraría su conocimiento sobre la protección ambiental y uso sostenible de recursos naturales?

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

Los resultados indican que la población valora un nivel medio con 33,5%, un 24,4 % un nivel bajo, 22% con un nivel alto, un 12,3% muy bajo y 7,8% muy alto.



Ilustración 14-3: ¿Cuál sería su calificación en relación a su criterio sobre las amenazas de la biodiversidad de los ecosistemas en la comunidad?

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

Los resultados indican que la población cuenta con un nivel medio con 30,6% respecto a las amenazas sobre la biodiversidad que pueden afectar a su comunidad, un 28,4 un nivel alto, 27,1 corresponde a un nivel bajo, 8% muy bajo y 5,9% muy alto



Ilustración 15-3: ¿Cómo valoraría el grado de cohesión comunitaria entre las comunidades vecinas?

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

La población encuestada indica que poseen un nivel medio con un 36,2% de grado de cohesión entre las comunidades vecinas, un 24,2% nivel bajo, 19,6 valoración alta, 13,4% muy baja, 7,5 % muy alto.

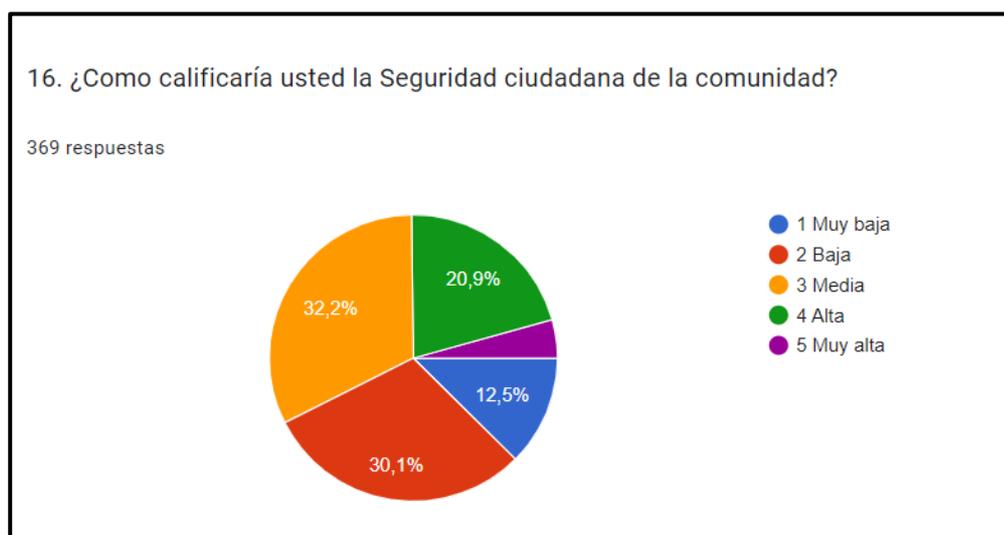


Ilustración 16-3: ¿Cómo calificaría usted la Seguridad ciudadana de la comunidad?

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

Con respecto a la seguridad ciudadana en la comunidad los resultados indican que un 32,2% corresponde a un nivel medio, 30,1% valoración baja, 20,9% como alta y un 4,3% muy alta.

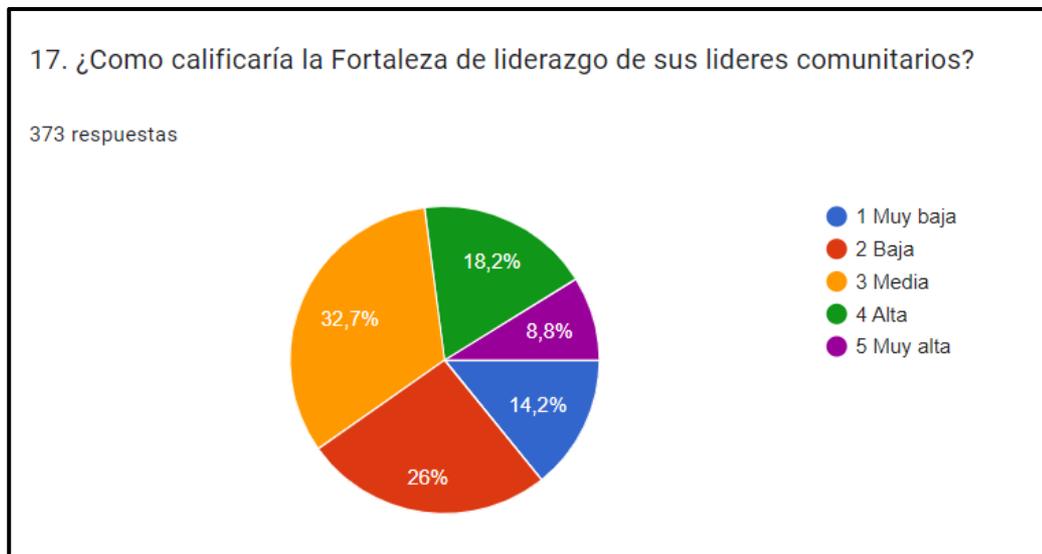


Ilustración 17-3: ¿Cómo calificaría la Fortaleza de liderazgo de sus líderes comunitarios?

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

Con respecto a la fortaleza de liderazgo de sus líderes los resultados indican que en un 32,7% considerado como medio, 26% baja, un 18,2% alta, 14,2% como muy baja y un 8,8% muy alta.



Ilustración 18-3: ¿Cuál sería su calificación para los Espacios de participación ciudadana con carácter democrático que poseen las diferentes organizaciones comunitarias?

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

Las respuestas de las encuestas nos indican que con un 30,8% equivalente a un nivel bajo sobre espacios de participación ciudadana, con un 28,4% un valor medio, un 18,8% alta, un 17,2% muy bajo y un 4,8% muy alto.

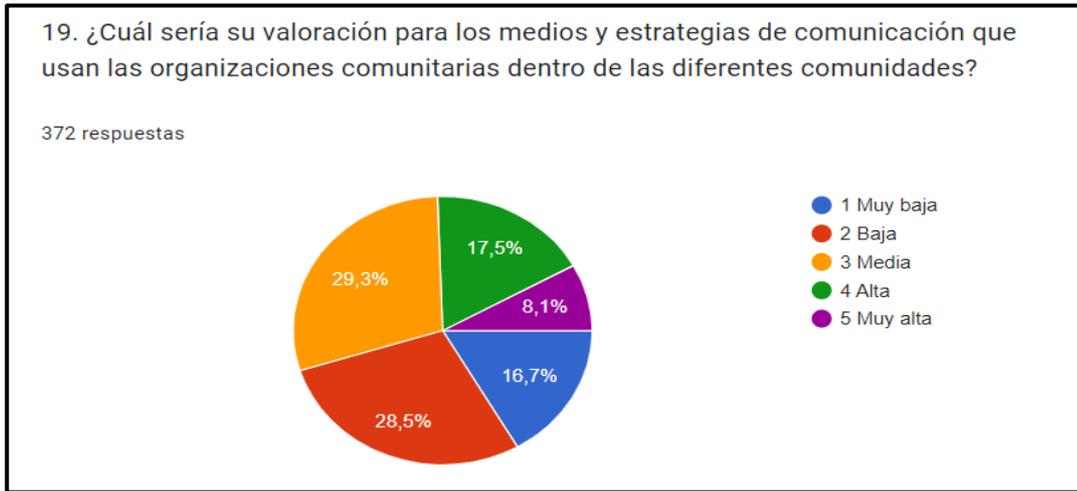


Ilustración 19-3: ¿Cuál sería su valoración para los medios y estrategias de comunicación que usan las organizaciones comunitarias dentro de las diferentes comunidades?

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

Con las respuestas dadas por la población nos indican que la valoración para medios y estrategias de comunicación es media con un 29,3%, un 28,5% como baja, 17,5% como alta, 16,7% como muy baja y 8,1% como muy alta.

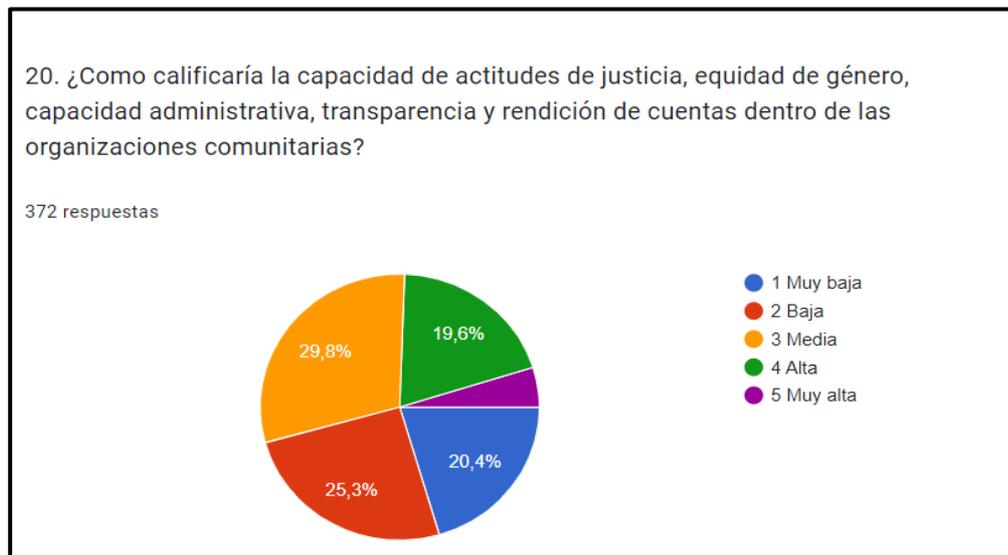


Ilustración 20-3: ¿Cómo calificaría la capacidad de actitudes de justicia, equidad de género, capacidad administrativa, transparencia y rendición de cuentas dentro de las organizaciones comunitarias?

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

Del 100% de encuestados consideran con un 29,8% considerado medio tendrían las capacidades de justicia, la equidad, la transparencia y rendición de cuentas, luego tenemos un 25,3% que es bajo, 20,4% que es muy bajo, un 19,6% bajo y 4,8% muy alta.



Ilustración 21-3: ¿Cómo califica la toma de decisiones sobre estrategias para enfrentar las amenazas de pérdida de servicios ecosistémicos?

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

Los resultados nos indican que la población encuestada en un 31,9% se considera que es bajo la toma de decisiones sobre estrategias para enfrentar las amenazas, un 28,6% con valor medio, un 15,7% entre valor alto y muy bajo y un 8,1% como muy alto.



Ilustración 22-3: ¿Qué nivel califica usted la gestión y negociación de las organizaciones comunitarias con agentes externos amenazantes?

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

Los valores con los que la población encuestada más se inclina son 29,8% baja, 22,5% media, un 22,8% muy baja con respecto a la gestión y negociación de organizaciones dentro de la comunidad con respecto a agentes externos que amenazan el ecosistema.

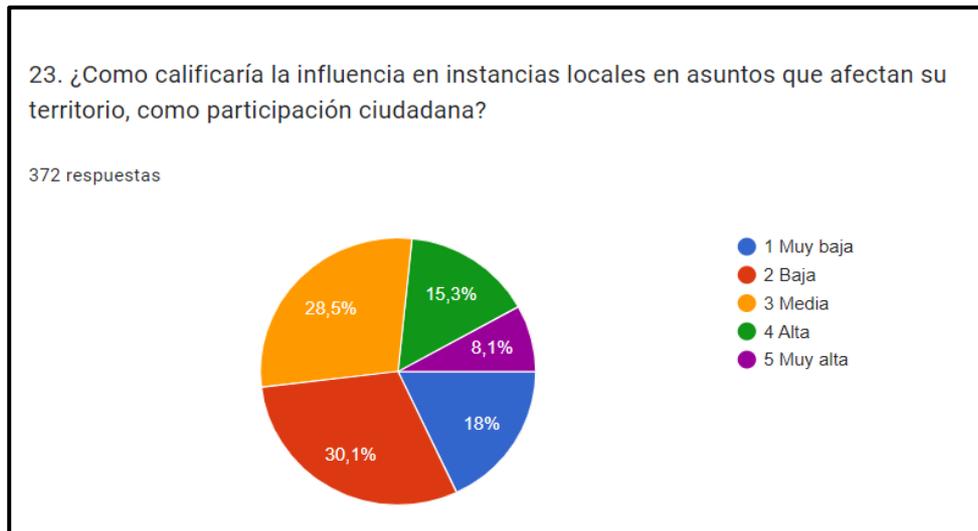


Ilustración 23-3: ¿Cómo calificaría la influencia en instancias locales en asuntos que afectan su territorio, como participación ciudadana?

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

Los resultados nos indican que un 30,1% que es baja, un 28,5% valor medio, 18% muy baja es decir que la mayoría consideran valores negativos hacia la influencia en instancias locales en asuntos que afectan su territorio, un 15,3 valor alto, y un 8,1% como muy alto.



Ilustración 24-3: ¿Cómo calificaría la influencia de las organizaciones comunitarias en las diferentes instancias nacionales en asuntos que afectan su territorio?

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

Los resultados nos indican que los valores están de media baja es decir negativos un 28% con valor medio, 27,2% baja, 21,8% muy baja respecto a la influencia de organizaciones comunitarias en instancias nacionales con asuntos que afectan su territorio, un 18,5% alto y un 4,6% como muy alto valores pequeños.



Ilustración 25-3: ¿Cómo califica la Generación de alianzas forjadas a través de la capacidad de gestión de las diferentes organizaciones comunitarias?

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

Los resultados de encuestas nos indican que los valores van de medio hasta muy bajo siendo así un valor de 26,9% bajo, 24,5 y 25% entre muy bajo y medio dando a entender que la población califica la generación de alianzas y capacidad de gestión de forma negativa, tenemos un 15,9% alto y un 7,8% como muy alta.

3.2. Aplicación de metodología para el desarrollo de la investigación

3.2.1. Amenazas o peligros que desarrollen daños o pérdida de los servicios ecosistémicos

Tabla 1-3: Evaluación del peligro de ocurrencia (grado de amenaza) de actividades con efectos negativos sobre la disponibilidad de servicios ecosistémicos

Actividad	Caracterización Global	Grado de amenaza	
		Calificación	Valor
Disposición de plásticos de invernaderos en las comunidades	Actual; Habitual; En Aumento	Muy alto	5

Contaminación de agua para riego	Actual; Habitual; En Aumento	Muy alto	5
Presencia de agua residual sin disposición final	Actual; Habitual; Estable	Alto-Muy alto	4,5
Uso únicamente de agroquímicos	Actual; Habitual; En Aumento	Muy Alto	5
Explotación de suelo por monocultivo	Actual; Habitual; En Disminución	Alto	4
Contaminación visual por basura	Actual; Ocasional; En disminución	Medio	2,5
Escases de proyectos de reforestación en zonas altas	Actual; Ocurre en la región; En disminución	Medio	2,5

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

La información encontrada en las 373 encuestas a los pobladores de las comunidades que conforman la parroquia San Luis, nos indican los impactos potenciales en la zona: a) Acumulación de plásticos de invernaderos en las comunidades, b) Contaminación de agua para riego, c) Desecho de agua residual directamente al ambiente, d) Uso de agroquímicos en el suelo, e) Exceso de explotación de suelo o monocultivo, f) Contaminación de paisaje por basura, g) Escases de proyectos de reforestación en zonas altas.

En la manifestación de las actividades se pudo observar que todas tuvieron una calificación actual, que quiere decir que la actividad se presenta en la actualidad; para la frecuencia se obtuvo una calificación de habitual para la disposición de plásticos de invernaderos, contaminación de agua para riego, presencia de agua residual sin disposición final, el uso de agroquímicos, y la explotación de suelo por monocultivo lo que significa que estas actividades se han presentado de manera cotidiana representando una mayor amenaza, la actividad escases de proyectos de reforestación en zonas altas se presenta en la región indicándonos que no hay muchos proyectos ambientales en la parroquia, ya la contaminación visual por basura se trata de controlar por lo que se da en ocasional.

En cuanto a la dinámica de actividades como la Disposición de plásticos de invernaderos en las comunidades, la contaminación de agua para riego, el uso únicamente de agroquímicos, el exceso de explotación de suelo por monocultivo se encuentra en aumento, mientras que la presencia de agua residual sin disposición final, la contaminación visual por basura, escases de proyectos de reforestación en zonas altas se quiere disminuir.

El resultado de la combinación de estos tres atributos en cada una de las actividades dio como resultado un grado de amenaza muy alto para la disposición de plásticos de invernaderos, el uso de agroquímicos en los cultivos y siembra de pastizales, y la explotación de suelo por monocultivo lo que significa que estas actividades generan un mayor deterioro del entorno provocando que los ecosistemas pierdan su capacidad de resistencia frente a perturbaciones.

3.3. Evaluación de la capacidad de adaptación natural, físico y social en la parroquia

3.3.1. Evaluación de la vulnerabilidad del entorno natural: grado de capacidad del paisaje para asimilar los efectos de las perturbaciones

Se identificaron todos los tipos de zonas existentes en la parroquia incluyendo las coberturas transformadas con sus respectivas áreas a través de revisión bibliográfica del PD y OT parroquial y la página web del SUIA obteniendo como resultado de la suma de todas sus áreas, la extensión total de la parroquia.

Tabla 2-3: Uso actual del suelo por comunidad en la parroquia

Comunidad	Zona productiva	Zona no productiva	Zona abandonada	Bosques exóticos	Ríos y quebradas	Zona rural Amanzanada	Minas	Total
Cabecera	518,89			105,59		29,1	5,64	659,22
Candelaria	183,69	40,41		93,35				317,45
Corazón de Jesús	102,15				14,97			117,45
El Troje	222,68	49,44		15,61	7,91			295,64
Guaslán	251,29	14,58		204,11				469,64
La libertad	59,46					117,7		177,16
La inmaculada	427,19				35,6			462,79
Monjas Tunshi	110,35				29,13			139,48
San Antonio	158,2		1,62		9,91			169,73
San Vicente Tiaso	110,19				8,16			118,35
Total	2144,09	104,43	1,62	418,66	105,69	146,8	5,64	2926,92

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

Tabla 3-3: Uso actual del suelo en la parroquia

Uso actual del suelo	Superficie (ha)	Porcentaje
Zona productiva	2144,09	73,25%
Zona no productiva	104,43	3,57%
Zona abandonada	1,62	0,06%
Bosques	418,66	14,30%
Ríos Quebradas	105,69	3,61%
Zona rural amanzanada	146,81	5,02%
Minas	5,64	0,19%
Total	2926,92	100%

Fuente: Hildebrand et al., 2018.

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

Luego de tener identificadas las coberturas transformadas de la zona con sus respectivas áreas, se aplicó la fórmula para calcular el porcentaje de coberturas transformadas en la parroquia.

Posteriormente se procedió a calificar dicho resultado de acuerdo con lo que nos indica la Tabla 5-2 de la metodología, obteniendo como resultado un grado de vulnerabilidad del entorno natural alto con una valoración de (4).

$$\text{Coberturas transformadas (\%)} = \frac{\text{área con coberturas transformadas (ha)}}{\text{área total del territorio (ha)}} \times 100$$

$$\text{Coberturas transformadas (\%)} = \frac{2144,09 + 146,81 + 5,64}{2926,92 \text{ (ha)}} \times 100 = 78,46\%$$

Porcentaje de coberturas transformadas entre el 50% al 80%

Calificación de la capacidad de asimilación: baja

Calificación del grado de vulnerabilidad: alta (4)

El paisaje se lo califica como “fragmentado” ya que se encuentra dentro del rango entre el 50 a 80% del territorio, considerándose como una destrucción de la cobertura natural, por lo tanto, la conectividad ecológica entre zonas de bajo coberturas naturales es baja a muy baja, la capacidad de asimilación de los efectos de perturbaciones es baja y por tanto la vulnerabilidad del paisaje ecológico con respecto a estos efectos es alta.

3.3.2. Evaluación de la vulnerabilidad comunitaria

Luego de haber realizado las respectivas encuestas se pudo dar una calificación a cada uno de los factores analizados, tanto sobre el conocimiento y manejo ambiental en el territorio como para factores que influyen en la organización comunitaria. Una vez obtenida la calificación para cada uno de los grupos, se procedió a sacar un promedio representado por el valor unificado.

Tabla 4-3: Calificación de factores de vulnerabilidad del conocimiento y manejo ambiental del territorio y organización comunitaria.

Conocimiento y manejo ambiental del territorio	Calificación Por Grupos			Plenaria
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Valor Unificado
Factor				
Conocimiento del territorio	3	3	3	3
Transmisión del conocimiento tradicional	5	4	4	4
Conocimiento comunitario del entorno natural	3	3	3	3
Protección ambiental y uso sostenible de recursos	3	3	3	3
Conciencia de las amenazas	3	3	3	3
Organización comunitaria	Calificación por grupos			Plenaria
Factor				
Grado de cohesión comunal	3	3	3	3
Seguridad física y psicológica	3	3	3	3
Fortaleza de liderazgos locales	3	3	3	3
Espacios de participación democrática	3	3	2	3
Canales y estrategias de comunicación	3	3	3	3

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

Los resultados obtenidos mostraron una calificación media (3) para la mayoría de factores analizados en los diferentes grupos, esto significa que la población tiene el conocimiento suficiente sobre manejo ambiental en el territorio, sin embargo consideran que no se debe modificar nada, también son conscientes de los diferentes peligros de la contaminación ambiental ya sea por los diferentes actividades mencionadas por lo tanto consideran que se debe ayudar a la

comunidad con charlas para mejorar las técnicas ya usadas ya que a largo plazo las actividades productivas se verán afectados negativamente incidiendo en el bienestar de la población.

La organización comunitaria de la parroquia obtuvo una calificación media (3), lo que significa que no existe una adecuada comunicación entre las autoridades de la parroquia y la población. Este problema se evidenció principalmente en el grupo 3, que representa al grupo de adultos mayores de 45 años, en el cual se obtuvo una calificación baja (2) en varios parámetros, esto se debe a que las autoridades se enfocan principalmente en atender las necesidades de los sectores más productivos y que representen un mayor desarrollo económico.

Tabla 5-3: Calificación global de la capacidad y vulnerabilidad de la comunidad

Conocimiento y manejo ambiental de territorio	Valor unificado
Conocimiento del territorio	3
Transmisión del conocimiento tradicional	4
Conocimiento comunitario del entorno natural	3
Protección ambiental y uso sostenible de recursos	3
Conciencia de las amenazas	3
Promedio de la calificación de factores	$\frac{3 + 4 + 3 + 3 + 3}{5} = 3,2$
Valor global Capacidad (valor redondeado)	3
Calificación global capacidad	Media
Valor global vulnerabilidad	3
Calificación global vulnerabilidad	Media

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

Tabla 6-3: Calificación global de los factores de vulnerabilidad de la organización comunitaria

Organización comunitaria	Valor unificado
Grado de cohesión comunal	3
Seguridad física y psicológica	3
Fortaleza de liderazgos locales	3
Espacios de participación democrática	3
Canales y estrategias de comunicación	3
Promedio de calificación de factores	$\frac{3 + 3 + 3 + 3 + 3}{5} = 3$
Valor global capacidad	3
Calificación global capacidad	Media
Valor global vulnerabilidad	3
Calificación global vulnerabilidad	Media

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

La calificación promedio obtenida de vulnerabilidad tanto para el conocimiento y manejo del territorio como para la organización comunitaria nos muestra una vulnerabilidad media, lo cual significa que la parroquia no cuenta con las estrategias adecuadas para enfrentar amenazas y poder disminuir el impacto negativo que se pueda dar en el entorno natural y de igual manera una motivación para mejorar las técnicas con un enfoque orientado hacia la sostenibilidad del ambiente. Se pudo evidenciar que estos problemas se dan de manera general en todas las comunidades ya sea cercanas o alejadas de la cabecera parroquial debido a que la educación en el área ambiental por parte de las autoridades es un poco escasa además de que sus canales de comunicación y por ende información no abarcan toda la población sino que la información llega solo a grupos seleccionados, es por esto que las personas no son conscientes de las graves consecuencias a largo plazo que puede traer ciertas actividades que realizan provocando un deterioro de la calidad del suelo y preservación de la naturaleza, debido a que se enfocan solo en el desarrollo económico.

3.3.3. Evaluación de la vulnerabilidad político – administrativa

De la misma manera que se realizó el paso anterior se obtuvieron las calificaciones de los factores políticos administrativos por cada grupo.

Tabla 7-3: Calificación de factores político – administrativos que intervienen en la capacidad de gestión de las organizaciones comunitarias.

Capacidad de gestión de las organizaciones comunitarias	Calificación			Plenaria
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Valor unificado
Actitudes de justicia y equidad	3	3	2	3
Capacidad administrativa	3	2	2	2
Transparencia y rendición de cuentas	3	3	2	3
Toma de decisiones sobre estrategias para enfrentar amenazas	3	3	3	3
Gestión y negociación con agentes externos amenazantes	3	3	2	3
Influencia en instancias locales en asuntos que afectan su territorio	3	3	2	3
Influencia en instancias nacionales en asuntos que afectan su territorio	3	3	3	3
Generación de alianzas que permitan consolidar su capacidad de gestión	3	3	2	3

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

En la evaluación de vulnerabilidad político- administrativa se obtuvo una calificación promedio media (3) en cada uno de los factores analizados, esto indica que las autoridades deben mejorar sus estrategias de comunicación con la sociedad y establecer alianzas con organizaciones tanto locales como nacionales para mejorar la organización y planificación del territorio en lo social, cultural y ambiental, y de esta forma generar nuevas y mejores alternativas de un desarrollo sostenible.

Tabla 8-3: Calificación global de la capacidad de gestión de las organizaciones comunitarias

Capacidad de gestión de las organizaciones comunitarias	Plenaria
Factores político-administrativas	Valor unificado
Actitudes de justicia y equidad	3
Capacidad administrativa	2
Transparencia y rendición de cuentas	3
Toma de decisiones sobre estrategias para enfrentar amenazas	3
Gestión y negociación con agentes externos amenazantes	3
Influencia en instancias locales en asuntos que afectan su territorio	3
Influencia en instancias nacionales en asuntos que afectan su territorio	3
Generación de alianzas que permitan consolidar su capacidad de gestión	3
Promedio de calificación de factores político-administrativas	$\frac{3 + 2 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3}{8} = 2,87$
Valor capacidad político-administrativa	3
Calificación capacidad político administrativa	Media
Valor vulnerabilidad político-administrativa	3
Calificación vulnerabilidad político-administrativa	Media

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

La calificación global en cuanto a la vulnerabilidad político- administrativa es media, que al igual que los aspectos analizados anteriormente nos indica un manejo deficiente sobre las estrategias para enfrentar amenazas ambientales. Dentro del ámbito político- administrativo se observó que

las autoridades se encuentran enfocadas básicamente en el desarrollo económico de la parroquia, por lo que no tienen una motivación adecuada sobre las amenazas ambientales y como evitarlas aun así consideran que la población en general cuenta con el suficiente conocimiento para mitigar consecuencias de actividades que pueden deteriorar el ambiente. A su vez las estrategias y alianzas definidas están dirigidas a grupos a pequeños grupos estratégicos, lo que muestra una deficiencia en sus canales de comunicación y por lo tanto una falta de información entre todas las comunidades.

3.3.4. Calificación global de la vulnerabilidad del sistema socio ecológico

Para conocer la vulnerabilidad del sistema socio ecológico debido a las diferentes actividades causantes de la pérdida de servicios ecosistémicos será la combinación de la vulnerabilidad de los cuatro aspectos analizados en tres de los ejercicios anteriores: el ejercicio # 2 la vulnerabilidad del entorno natural (VEN) ante las amenazas, el ejercicio # 3 la vulnerabilidad de las comunidades ante las amenazas, basada en la evaluación de las capacidades con respecto al conocimiento y manejo ambiental del territorio (VCMAT) y la organización comunitaria (VOC), el ejercicio # 4 la vulnerabilidad de las organizaciones comunitarias ante las amenazas, basada en la evaluación de la capacidad político-administrativa (VOCPA)

$$VSE = \frac{VEN + VCMAT + VOC + VOCPA}{4}$$

$$VSE = \frac{3 + 3 + 3 + 3}{4} = 3$$

Tabla 9-3: Evaluación global de la vulnerabilidad socio ecológica

Aspectos o componentes	Caso 1 (parroquia)
Vulnerabilidad del entorno natural	3
Vulnerabilidad por conocimiento y manejo ambiental	3
Vulnerabilidad por organización comunitaria	3
Vulnerabilidad político- administrativa	3
Promedio	3
Valor vulnerabilidad global socioecológica	3
Calificación vulnerabilidad global socioecológica	Media

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

Los sistemas socioecológicos se basan en la relación entre los factores sociales y biofísicos, por lo que se define un alto grado de dependencia de la sociedad con los ecosistemas, además debido a esta interacción el sistema socioecológico se ve expuesto a perturbaciones vinculadas con las características del territorio y actividades antropogénicas de las comunidades aledañas, generando cierto nivel de vulnerabilidad en el sistema. La vulnerabilidad está asociada a la capacidad de respuesta del sistema para enfrentar dichas perturbaciones, tomando en cuenta que mientras menor sea la capacidad de asimilar perturbaciones o minimizar las amenazas, el nivel de vulnerabilidad será mayor.

Debido a la estrecha relación que existe entre el entorno social y el entorno natural, el nivel de vulnerabilidad de cualquiera de estos factores afecta directamente al otro, por lo cual en la parroquia de San Luis, de todos los aspectos evaluados se obtuvo un nivel de vulnerabilidad en el entorno natural, lo cual afecta directamente al valor de vulnerabilidad del sistema socioecológico obteniendo una vulnerabilidad de media (3), lo que significa que la capacidad de respuesta de la parroquia frente a eventos que pueden afectar el equilibrio de su entorno es baja.

3.3.5. Evaluación de riesgo de pérdida de servicios ecosistémicos para la comunidad

Con los resultados anteriormente obtenidos del grado de amenaza y la vulnerabilidad de cada actividad analizada, se aplicó la fórmula para obtener el porcentaje de riesgo de cada actividad, obteniendo porcentajes altos de riesgo principalmente en 3 actividades como son: aumento de la actividad agrícola, uso de fertilizantes químicos en los cultivos y siembra de pastizales para alimento del ganado.

$$Riesgo (\%) = \frac{Valor\ entero\ del\ grado\ de\ Amenaza \times Vulnerabilidad}{25} \times 100$$

Tabla 10-3: Cálculo del riesgo en porcentaje de pérdida de servicios ecosistémicos por diferentes actividades en el territorio y las comunidades

Actividad o situación	Amenaza	Vulnerabilidad	Amenaza x Vulnerabilidad	Riesgo %
Disposición de plásticos de invernaderos en las comunidades	5	3	15	60
Contaminación de agua para riego	5	3	15	60
Presencia de agua residual sin disposición final	4,5	3	15	54
Uso únicamente de agroquímicos	5	3	15	60
Exceso de explotación de suelo por monocultivo	4	3	12	48
Contaminación visual por basura	2,5	3	9	30
Escases de proyectos de reforestación en zonas altas	2,5	3	9	30

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

Como se observa en los resultados la mayor probabilidad o mayor riesgo de que ocurra una pérdida de servicios ecosistémicos está asociada con el uso de agroquímicos, de igual manera la contaminación de agua para riego y la disposición final de plásticos de los invernaderos, siendo estos casos de actividades que se presentan de forma actual, habitual y en aumento, y en un entorno en el cual la vulnerabilidad socio ecológica global es media a alta.

El porcentaje de riesgo obtenido para cada una de las actividades analizadas muestra que las actividades que representan un mayor riesgo para los ecosistemas son las actividades que involucran una daño hacía el suelo como la disposición de plásticos de los invernaderos, la contaminación de agua para el riego, el uso de agroquímicos en los cultivos y siembra de alimentos, con un 60% de riesgo, y es un indicador de los puntos estratégicos donde se debe tener un mayor control y monitoreo sobre el impacto ambiental que generan; esto se debe también a que la principal actividad económica de la mayor parte de la población se basa en la agricultura y ganadería. Con un porcentaje de 54% de riesgo tenemos la actividad de presencia de agua residual sin la debida disposición final consecuencias que la parroquia entera no cuenta con el adecuado sistema de alcantarillado y con un porcentaje menor al 50% se obtuvo en las actividades que se realizan con menor frecuencia en la parroquia y se tratan de disminuir como el monocultivo, la contaminación visual por basura y la escasas de proyectos de reforestación en las zonas altas, por lo tanto, son generalmente actividades de control administrativo y disminuir su impacto negativo en el ambiente es más fácil que las demás actividades.

3.4. Estrategias de gestión sostenible frente al índice de vulnerabilidad de ecosistemas frágiles

Tabla 11-3: Estrategias del plan Nacional del Gobierno del Encuentro y objetivos estratégicos del PD Y OT GADPR – SAN LUIS

Amenaza	Grado de amenaza		Estrategias plan nacional del gobierno del encuentro	Objetivos estratégicos PD y OT parroquial
	Calificación	Valor		
Disposición final de plásticos de invernaderos en la parroquia	Muy alta	5	<p>Acelerar la transición hacia las energías renovables, eliminar subsidios y adoptar enfoques circulares ayudarán a reducir los residuos plásticos en la escala necesaria, de acuerdo con el informe De la contaminación a la solución: una evaluación global de la basura marina y la contaminación por plásticos.</p> <p>PLAN NACIONAL DESARROLLO 2021,2025</p> <p>Ecuador quiere que la firma del acuerdo global vinculante sobre contaminación plástica, prevista para inicios de 2025, se celebre en las Islas Galápagos, el archipiélago ecuatoriano que es uno de los emblemas mundiales de la conservación y una de las mayores reservas marinas protegidas del planeta.</p> <p>Implementar contratos integrales de recolección de plásticos con empresas gestoras en reciclaje de invernaderos incrementando su recolección con incentivos económicos.</p>	<p>Creación de planes de capacitación sobre el manejo de técnicas de cultivo y disposición final de desechos como plásticos de invernaderos evitando la acumulación en la zona produciendo una contaminación con el apoyo del MAE, GADPCH, GADPT, generando incentivos económicos por parte del MAE Y GADPCH para declarar la zona como prioridad de conservación logrando así el cuidado y protección de los diferentes ecosistemas con mayor vulnerabilidad relacionado con los riesgos de las actividades negativas que afectaran a largo plazo los diferentes sistemas naturales de regulación, de almacenamiento de apoyo y culturales de la parroquia.</p>
Contaminación de agua para riego	Muy alta	5	<p>Dar a conocer a la población en general las diferentes fuentes de agua para riego en especial como el rio Chibunga se encuentra en estado de contaminación debido a esto no se recomienda el uso del recurso para el riego de los sembríos, incentivando al 100% de la población no contaminar las fuentes de agua, de igual manera evitar arrojar desechos inorgánicos en los ríos y quebradas.</p> <p>Mantenimiento de canales de riego de las diferentes comunidades en buen estado sin obstrucción de basura o materia orgánica interrumpiendo el flujo normal del recurso hídrico hacia plantaciones e invernaderos. (Plan de Gobierno, 2021).</p>	
Presencia de agua residual sin disposición final	Alta muy-alto	4,5	<p>Aumento del sistema de alcantarillado hacia las diferentes comunidades para abarcar a la parte que no posee dicho servicio</p>	

			reduciendo el descontento popular y proporcionar a los habitantes los servicios básicos. (Plan de Gobierno, 2021).
Uso únicamente de agroquímicos	Muy alta	5	Programas de capacitación de uso del suelo y su incidencia en cultivos múltiples, Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental, territorial y global. (Plan de Gobierno, 2021).
Exceso de explotación de suelo por monocultivo	Alta	4	Promover el uso y gestión adecuada de los recursos naturales en el marco de la responsabilidad y sostenibilidad ambiental. Proyecto de capacitación ambiental para manejo de suelos y correcto uso de maquinaria agrícola. (Plan de Gobierno, 2021).
Contaminación visual por basura	Bajo medio	2,5	Promover junto al GAD una recolección de basura inteligente y selectiva mediante el programa Ecuador 3R, que fomente la cultura de la reducción, la reutilización y el reciclaje de desechos en todos los ecuatorianos (Plan de Gobierno, 2021). - Promover la inclusión de puntos verdes en todas las instituciones educativas, así como en empresas públicas y privadas para una correcta clasificación de residuos orgánicos, inorgánicos y peligrosos (Plan de Gobierno, 2021).
Escases de proyectos de reforestación en zonas altas	Bajo medio	2,5	Promoción, Capacitación e información de la participación ciudadana en los diferentes niveles de gobierno. Establecimiento y fortalecimiento de organizaciones civiles de segundo grado. Promover el uso y gestión adecuada de los recursos naturales en el marco de la responsabilidad y sostenibilidad ambiental. (Plan de Gobierno, 2021).

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023.

Tabla 12-3: Plan de acción

AMENAZA	GRADO DE AMENAZA		PLAN DE ACCIÓN
	Calificación	Valor	
Disposición final de plásticos de invernaderos en la parroquia	Muy alto	5	<p>-En cuanto al impacto ambiental en los invernaderos hay que tomar en cuenta a los plásticos, de ellos debemos considerar el destino que se le darán a mangueras, techos, contenedores de sustratos y material de tutoraje una vez llegados a su vida útil, lo ideal sería un programa de reciclado de estos materiales, lo menos deseado es quemarlos.</p> <p>-El tratamiento de los plásticos agrícolas lo realiza un gestor autorizado, se proporciona una valorización y/o reciclaje de estos residuos plásticos.</p>
Contaminación de agua para riego	Muy alto	5	<p>-Realizar capacitaciones comunales en zonas con alta necesidad del recurso hídrico, especialmente información sobre el río Chibunga y su contaminación, evitando el uso del recurso proveniente del mismo.</p> <p>-Revisión y mantenimiento de los diferentes canales de agua que son usados para transportar el agua a los invernaderos y uso para sembríos.</p>
Presencia de agua residual sin disposición final	Alto-muy alto	4.5	<p>-Gestión territorial para analizar situación actual de la población sin servicio de alcantarillado, mejoramiento del sistema de tuberías y distribución de medidores de agua potable, los tanques reservorios se encuentren en buen estado y disponen de clorificadores.</p> <p>-El sistema de alcantarillado funciona tanto en la cabecera parroquial como en las comunidades, disminución del uso de pozos sépticos para eliminar aguas servidas.</p>

			-Capacitación a las familias de no eliminar las aguas servidas directamente a los ríos y quebradas.
Uso únicamente de agroquímicos	Muy alto	5	-Motivar a la elaboración de abonos orgánicos a través de diferentes charlas o reuniones comunitarias con personal especializado con la colaboración del Gad de San Luis, minimizando el uso de agroquímicos. -Gestión de proyectos de vinculación con la población involucrando talleres de elaboración de la técnica del compostaje. -Inspección de la calidad de suelo de manera periódica, una estrategia 2 veces al mes verificando la capacidad del suelo para soportar el uso de los diferentes compuestos.
Exceso de explotación de suelo por monocultivo	Muy alto	5	-Programas de capacitación de uso del suelo y su incidencia en cultivos múltiples, propuestas para el establecimiento de un mínimo de cuatro hábitats diferenciados por cada 200 hectáreas, de los cuales por lo menos uno debe ser natural.
Contaminación visual por basura	Bajo medio	2.5	-Recolección de basura en cada comunidad de forma comunitaria, aumento de vehículos hacia las comunidades. -Talleres de recolección por medio de mingas colaboradas por el GAD de San Luis promoviendo la limpieza de cada una de las diferentes comunidades y su importancia
Escases de proyectos de reforestación en zonas altas	Bajo medio	2.5	-Restauración forestal con fines de conservación ambiental y protección de cuencas hídricas. Zona de importancia ecológica para la protección, recuperación y manejo de recursos naturales. Promover el uso y gestión adecuad a de los recursos naturales en el marco de la responsabilidad y sostenibilidad ambiental.

Realizado por: Guacán, Reinaldo, 2023

CONCLUSIONES

- Se identificó que los impactos potenciales son ocasionados por actividades antropogénicas como el uso en exceso de agroquímicos en el suelo, la disposición de plásticos de los invernaderos de igual manera la contaminación de agua para riego son un problema recurrente y fuerte dentro de la parroquia, dichos impactos se presentan de forma actual, habitual y en aumento debido a la demanda de productos, por lo tanto la sensibilidad dentro del sistema se lo considera media a alta, aunque la parroquia dentro de su plan de desarrollo territorial está consciente de estas actividades los recientes acontecimientos han recaído en un atraso para la elaboración de procesos de gestiones dirigidas hacia estos factores socio ambientales, en el cual la población en general ha mostrado su preocupación por falta de acción del Gad Parroquial.
- Se evaluó la capacidad de adaptación de la parroquia, en el cual los resultados nos indican que el grado de vulnerabilidad es alto por lo tanto su capacidad de asimilación es bajo, es decir que los servicios ecosistémicos se encuentran vulnerables a recibir alteraciones que afecten a sus procesos naturales, el grado de asimilación no sería suficiente para reparar el daño de forma natural, necesitando la intervención de la población, la calificación global del sistema socio ecológico es medio, aquí se evidencia de cierta manera la forma en la cual la población se maneja en la zona, su conocimiento se consideraría normal ni muy alto ni muy bajo sin embargo es precisamente esa falta de impulso por lo que la vulnerabilidad de la parroquia es alta.
- Se definió estrategias enfocadas en la gestión sostenible para mejorar la vulnerabilidad del sistema socio ecológico global mediante planes, educación y captaciones hacia la población para incentivar un correcto uso de las diferentes herramientas que se usa día a día y enfocado en la preservación, protección y rehabilitación de los diferentes ecosistemas, siendo así el eje principal el aporte por el GAD parroquial como la entidad principal para motivar a la población para la formación de grupos encaminados hacia la sabiduría necesaria y el juicio para respetar y cuidar el recurso más importante el ecosistema.

RECOMENDACIONES

- El índice de vulnerabilidad se encuentra en un nivel medio, el cual nos indica que estamos dentro de niveles estables, sin embargo, en escala de tiempo las acciones realizadas en el presente afectaran al sistema en un futuro, si bien es cierto al mantenerlo en niveles normales se dice que es lo ideal, lo más favorable sería tratar de disminuir el valor para conservarlo muchos años evitando que llegue a aumentar el valor y convertirlo en ecosistema frágil.
- Se debería tomar en consideración los resultados que fueron obtenidos por la escala de valoración ya que nos ayudan a entender como la población percibe la fragilidad de un ecosistema y sobre todo las consecuencias a futuro.
- Se debería inculcar una educación enfocada en el ambiente, muy necesario para el uso correcto de las herramientas del ser humano y el correcto uso hacia la madre tierra, beneficiando a la parroquia a nivel de calidad de productos y ejemplo hacia las demás parroquias.
- Aumentar las capacitaciones que pueden ser formadas por el GAD parroquial e impulsadas por los diferentes grupos de ciudadanos que han sido especializados en el tema de cuidado y mantenimiento de los diferentes ecosistemas dentro de la parroquia.

BIBLIOGRAFÍA

AMBIENTAL, I. *Manifestación de impacto ambiental*. Ecuador: Edit Gus, 2019, p. 81.

ASAMBLEA NACIONAL DEL ECUADOR. *Código Orgánico Del Ambiente-Registro Oficial Suplemento 983* [en línea], Quito-Ecuador: Editorial Green, 2017. [consulta: 20-01-2023]. Disponible en: http://gobiernoabierto.quito.gob.ec/Archivos/Transparencia/2017/07julio/A2/ANEXOS/PROCESO_CODIGO_ORGANICO_ADMINISTRATIVO.pdf.

CARRIQUIRIBORDE, P. *La importancia de la ecotoxicología*. Ecuador: Libros de Cátedra Principios de Ecotoxicología, 2016, pp. 2-7.

CLAPHAM, R. *Los ecosistemas*. España: Vuelos Ecologicos, 2018, pp. 2016-2017.

COLUMBA, Karin. 2015. *Manual para la Gestión Operativa de las Áreas Protegidas de Ecuador*. [En línea]. Ecuador: AndesBook, 2015. [Consulta: 18 de Junio de 2021.]. Disponible en: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/02/04-Manual-para-la-Gesti%C3%B3n-Operativa-de-las-%C3%81reas-Protegidas-de-Ecuador.pdf>. 1-194.

CRUZ, V., et al. *Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental* [en línea], Ecuador: Escuela del libro, 2019. [Consulta: 20-01-2023]. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/9445/1/MemoriaEIA09.pdf>.

EME. 2020. *Evaluación de los ecosistemas del milenio en España-Conservación de la Biodiversidad*. [En línea]. España: Santillan Libros, 2020. [Consulta: 21 de Marzo de 2022.]. Disponible: <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-la-biodiversidad/>.

ENSEÑANZA, F. "La importancia del contexto en el proceso de enseñanza - Aprendizaje". *Revista digital para profesionales de la enseñanza* [en línea], 2018, (Ecuador) 18(2), pp. 1-7. [Consulta: 20-01-2023]. Disponible en: <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd6448.pdf>.

ERAZO, A. Uso estratégico del mangle para el desarrollo turístico en el cantón san lorenzo , provincia de esmeraldas andrea belén erazo álvarez quito – ecuador [en línea]. (Trabajo de titulación). (Titulación) Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. 2014. p. 168.

Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2476/1/T-UCE-0004-16.pdf>.

ESCUELA EUROPEA DE EXCELENCIA. *Riesgo ambiental y análisis de los riesgos según la ISO 14001:2015* [en línea]. Ecuador: Andes Hotter, 2018. [Consulta: 20-01-2023]. Disponible en: <https://www.nueva-iso-14001.com/2018/04/riesgo-ambiental-segun-la-iso-14001-2015/>.

ESPARZA FLORES, M. y DÍAZ BARRAGÁN, J. "Vulnerabilidad ambiental y región: algunos elementos para la reflexión". *Observatorio del Desarrollo. Investigación, Reflexión y Análisis [en línea]*, 2017, (Ecuador) 2 (6), pp. 26-28. [Consulta: 20-01-2023]. ISSN 24485039. Disponible en: DOI 10.35533/od.0206.mef.madb.

EVOLUCIÓN, Y. y GRACIA-ROJAS, J.P. Desarrollo sostenible : enfoques., 2015, p.6.

FAO. 2022. *Servicios ecosistémicos y biodiversidad*. [En línea]. Ecuador: Doran Impresiones, 2022. [Consulta: 25 de Marzo de 2022.]. Disponible: <https://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/es/>.

GADPR-SanLuis. 2014. *Plan de ordenamiento territorial*. [En línea]. Ambato-Ecuador: Gobierno Autonomo Descentralizado de San luis, 2014. [Consulta: 18 de Junio de 2021.]. Disponible: <http://www.sanluis.gob.ec/rendici%C3%B3n-de-cuentas.html>.

GONZÁLEZ, Rosa. 2020. *Propuesta de sistema de monitoreo, reporte y evaluación de las medidas de adaptación al cambio climático a implementarse en las microcuencas de los ríos Victoria, Cuyuja y Chalpi en la provincia de Napo –Ecuador por el Proyecto AICCA*. [En línea]. Bogotó-Colombia: Inte Libros, 2020. [Consulta: 10 de Febrero de 2022.]. Disponible: <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/11499>.

HAUSER, P. et al. "El Estudio De La Poblacion" *Scielo*. [en línea], 2017, (Ecuador) 1(3), pp. 300. [Consulta:20-01-2023]. ISSN 1256-9874. Disponible en: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://repositorio.cepal.org/bitstream/11362/9752/3/S312H376Evol3_es.pdf&ved=2ahUKEwjm2q-517zjAhXsuFkKHdZMBzgQFjAAegQIAxAB&usg=AOvVaw18VGC4-LaSMpwwEi-TC0Rg.

ITE. *Dinámica de los sistemas ambientales*. España: S.I, 2018, p.7.

ITURBE, U. "Adaptaciones y adaptación biológica". *Revista de la Sociedad Española de*

Biología Evolutiva sesbe [en línea], 2010, (Ecuador)5(1), pp. 15-19. [Consulta: 20-01-2023]. ISSN 1478-1542. Disponible en: www.sesbe.org.

KOLEFF, P. y CONTRERAS, B. "Prioridades de conservación de los bosques tropicales en México : reflexiones sobre su estado de conservación y manejo". *Revista Ecosistemas*, vol. 21, no. 1 (2012), p.7.

MAE. *Sistema de clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental-Subsecretaría de Patrimonio Natural* [en línea]. Ecuador: SNNA Editorial, 2012. [Consulta: 20-01-2023]. Disponible en: https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEYENDA-ECOSISTEMAS_ECUADOR_2.pdf.

MAPPLECROFT. *Índice de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la región de América Latina y el Caribe*. Quito-Ecuador: La guaragua ediciones, 2014, p.5.

MEA. 2005. *Evaluacion de ecosistemas del milenio, visión general de la evaluación del ecosistema del milenio*. [En línea]. Ecuador: RioLibros, 2005. [Consulta: 20 de Marzo de 2022.]. Disponible: <http://www.millenniumassessment.org/en/About.html#3>.

MINAMBIENTE. 2018. *Sistema de clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental*. [En línea]. Quito-Ecuador: Edit Libros, 2018. [Consulta: 22 de Marzo de 2022.]. Diponible en: https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEYENDA-ECOSISTEMAS_ECUADOR_2.pdf.

MORALES, Juan. 2021. "Agrollanía. Diagnóstico del servicio ambiental de provisión hídrica en las comunidades indígenas de la parroquia lumbaqui ecuador". *Revista de ciencia y tecnología* [En línea], 2021, (Venezuela) 1(2), p. 2. [Consulta: 5 de Octubre de 2022.]. ISSN 1547-414 Disponible: <http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/agrollania/article/view/1321>.

MUÑOZ, J., et al. *Flora y Fauna del Bosque Seco de la provincia de Loja, Ecuador*. [en línea]. Ecuador: Ambato Pint, 2019. [Consulta: 20-01-2023]. Disponible en: [https://unl.edu.ec/sites/default/files/archivo/2019-12/FLORA Y FAUNA DEL BOSQUE SECO_compressed_compressed.pdf](https://unl.edu.ec/sites/default/files/archivo/2019-12/FLORA_Y_FAUNA_DEL_BOSQUE_SECO_compressed_compressed.pdf).

NORMA TECNICA ARTICULO 256. *Codigo organico integral penal*. [en línea] Disponible en: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/Acuerdo-84.pdf>.

PARRA, Vicente, et al. "Importancia de los Centro de Bioconocimiento para la difusión del manejo sustentable de los recursos Naturales en la educación superior". *Revista Dominio de las Ciencias* [En línea], 2021, (España) 1(2), p.6. [Consulta: 20 de Septiembre de 2021.]. ISSN 1010-1214. Disponible: <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/2086/4380>.

PAZMIÑO, M.P. *Ecología y Medio Ambiente*. Ecuador: EcuLibros, 2018, p.6.

PEÑA, Rolando, et al. "La realidad económico-social del desarrollo sostenible y su expresión desde los servicios ecosistémicos. Ecuador estudio de caso". *Revista Espacios* [En línea], 2018, (Ecuador) 1(3), p.4. [Consulta: 2 de Octubre de 2022.]. ISSN 1415-1875. Disponible en: <http://revistaespacios.com/a18v39n39/18393906.html#iden4>.

PÉREZ, P. "Usos y aprovechamientos en el territorio". *Medio Ambiente y Ecología*, vol. 2, no. 1 (2016), pp. 5.

RAFFINO, M.E. *Adaptación de los Seres Vivos - Concepto, tipos y ejemplos* [en línea]. Ecuador: Andes Books, 2020. [Consulta: 20-01-2023]. Disponible en: <https://concepto.de/adaptacion-de-los-seres-vivos/>.

RATHE, L. "La sustentabilidad en los sistemas socio-ecológicos". *Utopía y Praxis Latinoamericana*, vol. 22, no. 78 (2017), pp. 65-78.

ROLDAN, Mateo y LATORRE, S. "Valoración social de funciones ecosistémicas de las quebradas en Quito, Ecuador". *Revista Iberoamericana de economía ecológica* [En línea], 2021, (Ecuador) 1(2), p.5. [Consulta: 6 de Agosto de 2022.]. ISSN 5987-1325. Disponible en: <https://raco.cat/index.php/Revibec/article/view/389020/482527>

SÁNCHEZ, J. et al. 2019. *Recursos naturales, medio ambiente y sostenibilidad Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL* [en línea]. Ecuador: Escuela libro, 2019. [Consulta: 20-01-2023]. Disponible en: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44785/1/S1900378_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44785/1/S1900378_es.pdf).

THOMPSON, I. 2011. "Biodiversidad, umbrales ecosistémicos, resiliencia y degradación forestal". *SciELO*, vol. 62, n°5 (2011) pp. 25-30.

VARGAS, O. *Guía Metodológica para la Restauración Ecológica del Bosque Altoandino* [en línea]. Ecuador: AndesBooks, 2007. [Consulta: 20-01-2023]. Disponible en: <https://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2016/06/guia-metodologica-restauracion-ecologica.pdf>



ANEXOS

ANEXO A: CARTA AVAL

ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

Riobamba, 30 de agosto de 2021

Dr.
Celso Recalde.
DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ESPOCH.

De mi consideración:

Luego de expresarle un atento y cordial saludo, me permito informar que el proyecto de vinculación denominado "APOYO A LA CAPACIDAD DE GESTIÓN DE CONAGOPARE CHIMBORAZO, DIRIGIDO A LAS PARROQUIAS RURALES A TRAVÉS DE ASESORAMIENTO Y ASISTENCIA TÉCNICA PARA CONTRIBUIR AL DESARROLLO LOCAL" ESPOCH – CONAGOPARE:

Otorga la presente carta aval a los siguientes estudiantes de la carrera de Ingeniería en Biotecnología Ambiental para la realización de los trabajos de integración curricular:

Parroquia	Trabajo de integración curricular	Nombre del estudiante	Cédula	Nivel
SAN LUIS	EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD CON ENFOQUE SOSTENIBLE DE LOS ECOSISTEMAS FRÁGILES DE LA PARROQUIA SAN LUIS, CANTON RIOBAMBA, PROVINCIA CHIMBORAZO	REINALDO DAVID GUACÁN MONTEROS	100368993-0	Décimo
CALPI	EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD CON ENFOQUE SOSTENIBLE DE LOS ECOSISTEMAS FRÁGILES DE LA PARROQUIA SANTIAGO DE CALPI, CANTON RIOBAMBA, PROVINCIA CHIMBORAZO	ALLAN FERNANDO ALVAREZ SALVATIERRA	070661392-4	Décimo
TIXÁN	EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD CON ENFOQUE SOSTENIBLE DE LOS ECOSISTEMAS FRÁGILES DE LA PARROQUIA TIXAN, PROVINCIA CHIMBORAZO	TANIA ANABEL ESCUDERO OROZCO	060396814-0	Noveno
COLUMBE	EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD CON ENFOQUE SOSTENIBLE DE LOS ECOSISTEMAS FRÁGILES DE LA PARROQUIA COLUMBE, PROVINCIA CHIMBORAZO	JESSICA MARIELA HERNÁNDEZ EBLA	065021965-2	Noveno
PALMIRA	ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DEL SERVICIO DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL DE ECOSISTEMAS FRÁGILES. CASO: DESIERTO DE PALMIRA	STEEVEN ALEXIS NETO MOLINA	050286566-0	Décimo

Igualmente los estudiantes adquieren un compromiso para la ejecución de las actividades planificadas para el correcto desarrollo del proyecto.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
**FABIAN
ERNESTO**

Dr. Fabian Arias Arias.
COORDINADOR PROYECTO ESPOCH-CONAGOPARE FACULTAD CIENCIAS

ANEXO B: MODELO DE ENCUESTA

ENCUESTA PARA EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, "EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD CON ENFOQUE SOSTENIBLE DE LOS ECOSISTEMAS FRÁGILES DE LA PARROQUIA SAN LUIS, CANTON RIOBAMBA, PROVINCIA CHIMBORAZO"

La siguiente encuesta tiene como objetivo recolectar información de las posibles actividades que pueden causar daños o pérdida en los servicios ecosistémicos.

Instrucciones: marque la casilla indicada por favor sea muy sincero con sus respuestas, gracias a su información nos proporcionará resultados importantes.

La valoración se llevara a cabo de la siguiente forma: 1 equivale a muy malo, 2 equivale a malo, 3 Medio, 4 Alto y 5 Muy alto.

Comunidad *

Seleccione a que Comunidad pertenece

- Candelaria
- Corazón de Jesús
- El Troje
- Guaslán
- La Libertad
- La Inmaculada
- Monjas Tunshi
- San Antonio
- San Vicente Tiazo
- Cabecera parroquial

Comunidad *

Seleccione a que Comunidad pertenece

- Candelaria
- Corazón de Jesús
- El Troje
- Guaslán
- La Libertad
- La Inmaculada
- Monjas Tunshi
- San Antonio
- San Vicente Tiazo
- Cabecera parroquial

Género

- Masculino
- Femenino

Edad

- 18-30 años
- 30-42 años
- 42-54 años

1. ¿En qué grado considera usted que se maneja la disposición final de plásticos de los invernaderos en el territorio?

- 1 Muy bajo
- 2 Bajo
- 3 Medio
- 4 Alto
- 5 Muy alto

2. ¿Cuál sería su valoración considerando que el agua que posee su comunidad es ideal para la función de riego?

- 1 Muy bajo
- 2 Bajo
- 3 Medio
- 4 Alto
- 5 Muy alto

3. ¿Su comunidad cuenta con sistema de alcantarillado?

- Si
- No

4. ¿Usted realiza una siembra y cosecha de una única especie de planta?

- Si
- No

5. ¿Que tipos de insecticidas utiliza para proteger a sus cultivos de plagas de insectos?

- Químicos
- Naturales
- Caseros

6. ¿Qué tipo de fertilizantes utiliza para mejorar la calidad de su producto?

- Orgánicos
 - Sintéticos
 - Primarios
-

7. ¿Cuál sería su calificación para los proyectos de Forestación y Reforestación para la protección del medio ambiente dentro de su comunidad?

- 1 Muy bajo
 - 2 Bajo
 - 3 Medio
 - 4 Alto
 - 5 Muy alto
-

8. ¿Considera que San Luis cuenta con las suficientes áreas de recreación?

- SI
 - No
-

9. ¿Como calificaría usted la recolección y disposición de los desechos sólidos de su comunidad?

- 1 Muy bajo
- 2 Bajo
- 3 Medio
- 4 Alto
- 5 Muy alto

10. ¿Qué tanto conoce la zona o comunidad donde usted vive?

- 1 Muy bajo
- 2 Bajo
- 3 Medio
- 4 Alto
- 5 Muy alto

11. ¿Considera usted importante difundir el conocimiento tradicional dentro de su familia ?

- 1 Nada importante
 - 2 Poco Importante
 - 3 Medio
 - 4 Importante
 - 5 Muy Importante
-

12. ¿Como valoraría su conocimiento del entorno natural para el desarrollo comunitario?

- 1 Muy bajo
 - 2 Bajo
 - 3 Medio
 - 4 Alto
 - 5 Muy alto
-

13. ¿Cómo valoraría su conocimiento sobre la protección ambiental y uso sostenible de recursos naturales?

- 1 Muy bajo
 - 2 Bajo
 - 3 Medio
 - 4 Alto
 - 5 Muy alto
-

14. ¿Cuál sería su calificación en relación a su criterio sobre las amenazas de la biodiversidad de los ecosistemas en la comunidad?

- 1 Muy Bajo
 - 2 Bajo
 - 3 Medio
 - 4 Alto
 - 5 Muy Alto
-

15. ¿Como valoraría el grado de cohesión comunitaria entre las comunidades vecinas?

- 1 Muy baja
 - 2 Baja
 - 3 Medio
 - 4 Alto
 - 5 Muy alto
-

16. ¿Como calificaría usted la Seguridad ciudadana de la comunidad?

- 1 Muy baja
 - 2 Baja
 - 3 Media
 - 4 Alta
 - 5 Muy alta
-

17. ¿Como calificaría la Fortaleza de liderazgo de sus lideres comunitarios?

- 1 Muy baja
- 2 Baja
- 3 Media
- 4 Alta
- 5 Muy alta

18. ¿Cuál sería su calificación para los Espacios de participación ciudadana con carácter democrático que poseen las diferentes organizaciones comunitarias?

- 1 Muy baja
- 2 Baja
- 3 Media
- 4 Alta
- 5 Muy alta

19. ¿Cuál sería su valoración para los medios y estrategias de comunicación que usan las organizaciones comunitarias dentro de las diferentes comunidades?

- 1 Muy baja
- 2 Baja
- 3 Media
- 4 Alta
- 5 Muy alta

20. ¿Como calificaría la capacidad de actitudes de justicia, equidad de género, capacidad administrativa, transparencia y rendición de cuentas dentro de las organizaciones comunitarias?

- 1 Muy baja
- 2 Baja
- 3 Media
- 4 Alta
- 5 Muy alta

21. ¿Como califica la toma de decisiones sobre estrategias para enfrentar las amenazas de pérdida de servicios ecosistémicos ?

- 1 Muy baja
- 2 Baja
- 3 Media
- 4 Alta
- 5 Muy alta

22. ¿Qué nivel califica usted la gestión y negociación de las organizaciones comunitarias con agentes externos amenazantes?

- 1 Muy baja
- 2 Baja
- 3 Media
- 4 Alto
- 5 Muy alta

23. ¿Como calificaría la influencia en instancias locales en asuntos que afectan su territorio, como participación ciudadana?

- 1 Muy baja
- 2 Baja
- 3 Media
- 4 Alta
- 5 Muy alta

24. ¿Como calificaría la influencia de las organizaciones comunitarias en las diferentes instancias nacionales en asuntos que afectan su territorio?

- 1 Muy baja
- 2 Baja
- 3 Media
- 4 Alta
- 5 Muy alta

25. ¿Como califica la Generación de alianzas forjadas a través de la capacidad de gestión de las diferentes organizaciones comunitarias ?

- 1 Muy baja
- 2 Baja
- 3 Media
- 4 Alta
- 5 Muy alta

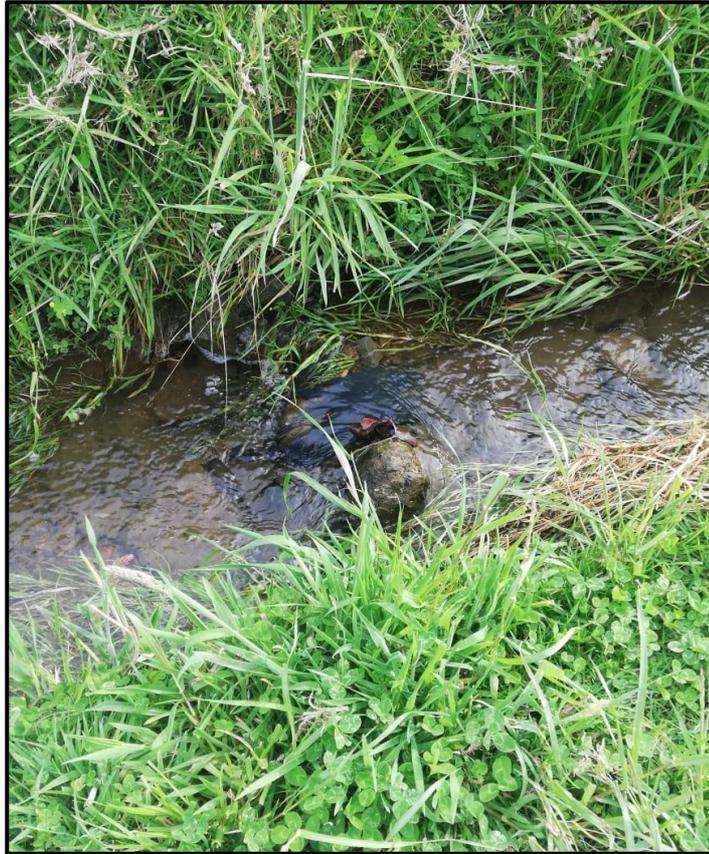
ANEXO C: ESTADO DE LAS VÍAS DE PARROQUIA SAN LUIS



ANEXO D: DISPOSICIÓN FINAL DE PLÁSTICO EN LAS COMUNIDADES



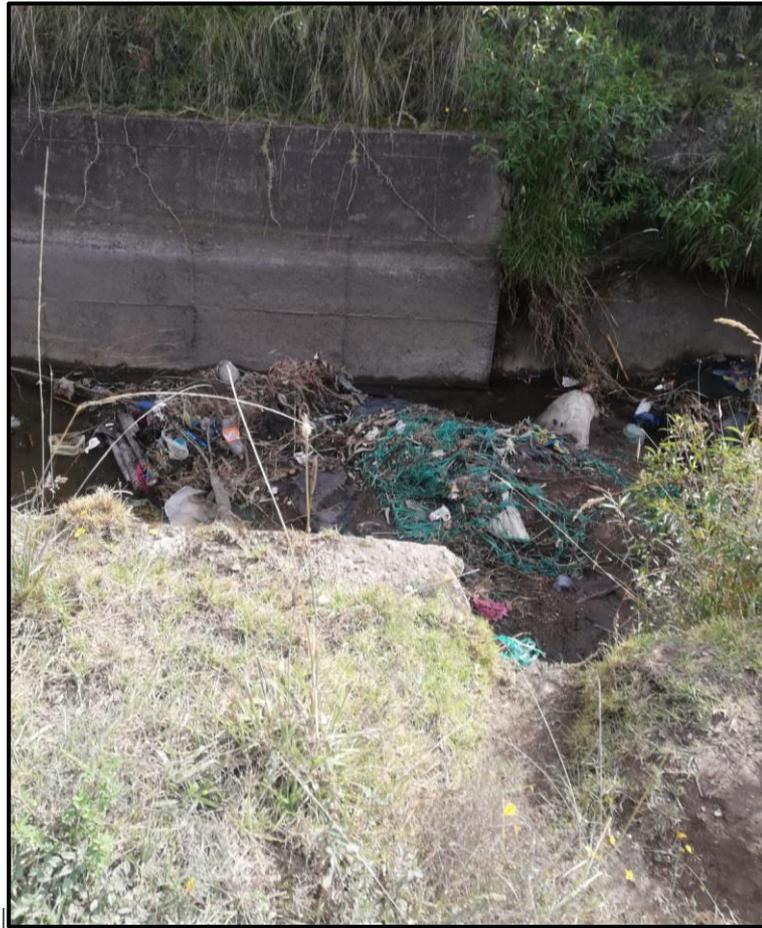
ANEXO E: PRESENCIA DE PLÁSTICOS EN CANALES DE LA PARROQUIA



ANEXO F: CONTAMINACIÓN VISUAL DE LA PARROQUIA



ANEXO G: ARRASTRE DE PLÁSTICOS Y BASURA A TRAVÉS DE LOS CANALES DE AGUA PARA RIEGO





epoch

Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 06 / 04 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Reinaldo David Guacán Monteros
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias
Carrera: Ingeniería en Biotecnología Ambiental
Título a optar: Ingeniero en Biotecnología Ambiental
f. Analista de Biblioteca responsable: Ing. Rafael Inty Salto Hidalgo



0615-DBRA-UPT-2023