

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

Plan de investigación de Fin de Carrera Titulado

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INDICADORES DE DESARROLLO
AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN DEL PÁRAMO DE LA
COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE TAMBO TABLÓN, PROVINCIA DEL
NAPO.**

Realizado por:

PAULINA ALEJANDRA DÍAZ MANCHENO

Director del proyecto:

MSc. FABIO VILLALBA

Como requerimiento para la obtención del título de:

MAGISTER EN GESTION AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA

Quito, Agosto de 2015

DECLARATORIA JURAMENTADA

Yo, PAULINA ALEJANDRA DIAY MANCHENO, con cédula de identidad # 171166516-4, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado a calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Paulina Alejandra Díaz Mancheno

C.C. 1711665164

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INDICADORES DE DESARROLLO AMBIENTAL
PARA LA CONSERVACIÓN DEL PÁRAMO DE LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE
TAMBO TABLÓN, PROVINCIA DEL NAPO.**

Realizado por:

PAULINA ALEJANDRA DIAZ MANCHENO

Como requerimiento para la Obtención del Título de:

Magister en Gestión Ambiental en la Industria

Ha sido dirigido por el profesor

FLABIO VILLALBA

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor

Fabio Villalba

DIRECTOR

DECLARATORIA PROFESORES TRIBUNALES
LOS PROFESORES INFORMANTES

Los Profesores Informantes:

FABIO VILLALBA

SUSANA CHAMORRO

JOSE SALAZAR

Después de revisar el trabajo presentado, por el alumno

PAULINA DÍAZ MANCHENO

Lo han calificado como apto para su defensa oral ante

El tribunal examinador

DIRECTOR

FABIO VILLALBA

JOSE SALAZAR

SUSANA CHAMORRO

TRIBUNAL 1

TRIBUNAL 2

Quito, 6 Agosto 2015

DEDICATORIA

Cuando mi alma atraviesa un sentimiento de mucha emoción al haber llegado a la meta después de subir peldaños y haberme realizado como ser humano y profesional, quiero dedicar este triunfo a toda mi familia y a mis padres, quienes de una u otra manera, fueron el artífice para que me ayudaran a llegar a la cima.

Dedico de manera especial este triunfo a mi pequeño Julio, deseando que siga mis pasos y aprenda que aunque el camino sea duro y agreste a subir, recuerde siempre que quien ama el sacrificio y la perseverancia, no teme la altura.

AGRADECIMIENTO

En la vida existen momentos tan trascendentales que marcan una huella en nuestra vida. Ha pasado como un suspiro todo el esfuerzo, el sacrificio por hacer realidad mi sueño y ahora gracias a Dios que supo guiarme en el camino, a mis padres que con sus consejos y su sacrificio, me apoyaron diariamente, a mi familia por el empuje emocional que diariamente recibí, a la motivación grande de mi amado hijo y de una manera muy especial quiero recalcar mi profunda gratitud y agradecimiento a mi tío materno Rubén, que no tuvo reparos en darme la mano para que yo pueda culminar mis estudios.

Mi profundo y sentido agradecimiento a todos ellos, por llevar en su corazón la gran ilusión de verme profesional.

Como la luz todo lo abraza y lo cobija, quiero ser en la vida, para mi gente. Descorrer el velo de mi inteligencia, la que he recibido de herencia de mis progenitores, valorar la abnegación de mi madre y enviar la fulguración de mis conocimientos a mi prójimo, abrir de par en par el corazón para contagiar de todo mi amor y ternura a los seres que estuvieron en los momentos buenos y difíciles, dándome su apoyo y ternura, ese es mi gran deseo.

Ahora que empieza una nueva etapa en mi vida, quiero culminar mi realización como persona, como profesional, para que cuando venga la cosecha pueda decir con gran satisfacción “Valió la pena luchar”.

Agradecer también a mis profesores por brindar sus conocimientos y enseñanzas y por todo el apoyo recibido.

Índice del Contenido

DECLARATORIA JURAMENTADA.....	2
DECLARATORIA.....	3
DECLARATORIA PROFESORES TRIBUNALES	4
DEDICATORIA.....	5
AGRADECIMIENTO.....	6
Índice del Contenido	7
ÍNDICE DEL TABLAS	10
ÍNDICE DEL FIGURAS	10
ÍNDICE DEL GRÁFICOS.....	11
Resumen.....	13
ABSTRACT	14
CAPITULO I.....	15
1. INTRODUCCIÓN	15
1.1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	17
1.1.1. Planteamiento del problema.....	17
1.1.2. OBJETIVO GENERAL	19
1.1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20

1.1.4. JUSTIFICACION.....	20
1.1.5. Características del sitio del proyecto.....	21
Orografía	24
Geología	24
Hidrografía	25
Fauna	30
1.1.6. Características Socio-Culturales	31
2. MARCO TEORICO.....	37
2.1. Páramo.....	37
2.1.1. Generalidades	37
2.2. Indicadores	39
2.2.1. Generalidades	39
2.2.2. Tipos de indicadores.....	40
2.2.3. Sistemas de indicadores	44
2.2.4. Experiencia de implementación de indicadores	48
2.3 MARCO LEGAL INSTITUCIONAL	55
2.3.1 CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR (2008).....	56
2.3.2 LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL	58
CAPITULO III	63

3	METODOLOGÍA	63
3.1	Método	63
4.4	RESULTADOS.....	69
	Sistema de indicadores ambientales para la conservación del páramo de San José de Tambo Tablón.....	69
4.4.1	Aplicación de los modelos de indicadores propuestos.....	75
	Beneficios.....	76
4.4.1.2	Aplicación práctica Ficha Metodológica	77
	CAPÍTULO V	79
	DISCUSIÓN.....	79
5.1	Conclusiones	79
5.2	Recomendaciones.....	80
	Glosario	81
	CAPITULO VI.....	83
	REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA	83
	ANEXOS.....	87

ÍNDICE DEL TABLAS

Tabla 1. Límites de la zona de estudio	22
Tabla 2. Cuadro Porcentual de actividad económica del sector de Papallacta.	33
Tabla 3. Cuadro desechos de aguas servidas.....	35
Tabla 4. Datos demográficos del Valle del Tambo Tablón.....	36
Tabla 5. Experiencias internacionales	48
Tabla 6. Sistema de Indicadores Ambientales	70
Tabla 7. Número de hectáreas quemadas por año	75

ÍNDICE DEL FIGURAS

Figura 1. Estructura presión-estado-respuesta	53
---	----

ÍNDICE DEL GRÁFICOS

Grafico 1: Ubicación Geográfica de Tambo	22
Grafico 2: Porcentaje de habitantes que ejercen cada actividad económica	23
Gráfico 3. Hidrografía de la zona de estudio	26
Grafico 4. Acceso al agua	27
Grafico 5. Zonas de vida	29
Grafico 6. Uso de suelos	33
Gráfico 7. Aptitudes para la actividad agrícola.....	34
Gráfico 8. Actividades en el sector de Papallacta	35
Gráfico 9. Aguas servidas	35
Gráfico 10. Datos demográficos del Valle del Tambo Tablón	36

Paulina Alejandra, Díaz Mancheno
Estudiante de maestría en Facultad de Ciencias Ambientales
Universidad Internacional Sek
Correo electrónico: paulinin99@hotmail.com

Resumen

Las estadísticas ambientales, son una oportunidad para evaluar la gestión ambiental de un País. El conocimiento de las realidades que suceden en ecosistemas altamente sensibles puede significar su permanencia en el tiempo o la extinción del ecosistema y de todo lo que encierra. El diseño de una metodología para la elaboración de un sistema de indicadores de desarrollo ambiental resultó acertada para identificar problemas en cuatro componentes fundamentales para la conservación de páramos, en el caso del componente quema de pajonales en áreas protegidas se pudo identificar que de las 2500 Ha destinadas a la conservación, 24 Ha. fueron consumidas por el fuego, esto representa el 0,96% de hectáreas afectadas, el solo hecho que exista este valor quiere decir que la gestión ambiental para este componente es aún muy deficiente. Los valores que se generen a partir de la metodología propuesta pueden traducirse en una mejor gestión ambiental de los ecosistemas y las actividades antrópicas que por lo general se desarrollan en los ecosistemas.

Palabras claves: Gestión ambiental, estadísticas ambientales, indicadores ambientales, actividades antrópicas.

Paulina Alejandra, Díaz Mancheno
Estudiante de maestría en Facultad de Ciencias Ambientales
Universidad Internacional SEK
Correo electrónico: paulinin99@hotmail.com

ABSTRACT

Environmental statistics are an opportunity to assess the environmental management of a country. The knowledge of the realities that occur in highly sensitive ecosystems can mean retention time or extinction of the ecosystem and all that entails. The design of a methodology for developing a system of indicators of environmental development turned out successful in identifying problems in four key component for the conservation of moors, in the case of component burning grasslands in protected areas could be identified that the 2500 ha for conservation, 24 ha were destroyed by fire, this represents 0.96% of hectares affected, the mere fact that there is this value means that environmental management for this component is still very weak. The values generated from the proposed methodology can result in improved environmental management of ecosystems and human activities that usually take place in ecosystems.

Keywords: Environmental management, environmental statistics, environmental indicators, human activities.

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

En el desarrollo de indicadores los problemas conceptuales, que se presentan, son diversos existiendo una variedad de estos, en algunos casos generalizados y en otros con objetivos únicos, por ello se procede a elaborar indicadores que manifiesten la realidad del entorno que forma parte de este estudio. Zarzoso *et al* (2013)

En el Plan Nacional del Buen Vivir, PNBV, 2013 -2017, se ha constituido tema de gran importancia la elaboración de indicadores ambientales y de sostenibilidad, cada uno de estos se presenta en el Sistema Integrado de Estadística Ambiental (SIEA), el que se alinea con los objetivos del PNBV, que proveen información sobre la demanda y uso de recursos naturales. El SIEA fue implementado por el INEC con la finalidad de recolectar información para la creación de indicadores ambientales que ayuden en la toma de decisiones. Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo (2013)

Actualmente el SIEA dispone de indicadores que responden a los objetivos 3, 7 y 11 del PNBV 2013 – 2017; el objetivo 7 tiene como objeto garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global, estos indicadores también responden al séptimo de los objetivos de Desarrollo del Milenio, establecidos en el año 2000 y los que piensan alcanzar para el año 2015, las metas propuestas se describen a continuación:

- Incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales y reducir la pérdida de recursos del ambiente.
- Haber reducido y haber ralentizado considerablemente la pérdida de diversidad biológica en 2010.
- Reducir a la mitad, para 2015, el porcentaje de personas sin acceso sostenible al agua potable y a servicios básicos de saneamiento.
- Haber mejorado considerablemente, en 2020, la vida de al menos 100 millones de habitantes de barrios marginales.

Estas son razones por las cuales es importante el tema identificación de los problemas ambientales que enfrenta el páramo de San José de Tambo Tablón, y esto se lo manifestará a través de la información que proporcione la elaboración de indicadores ambientales, ya que éstos contribuirán como herramientas para la debida gestión a realizarse en la zona.

En el Ecuador, el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), lidera una iniciativa para conformar la “Comisión de Estadísticas Ambientales”, con la finalidad de unificar las estadísticas ambientales de presión, estado y respuesta, así como las metodologías y fuentes para la generación de indicadores ambientales, estableciendo criterios y acuerdos que permitan evidenciar y evaluar la gestión ambiental del país. Esta comisión está integrada por representantes del INEC, el Ministerio de Ambiente (MAE), la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA), el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, (MAGAP), el Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos, y la Secretaría Nacional de Planificación SENPLADES, quienes han trabajado desde el 2011. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INEC (2015)

Desde el año 2010 el Ministerio de Ambiente del Ecuador (MAE), trabaja en el proyecto titulado “Sistema Único de Información Ambiental (SUIA)”, el cual se convierte en

una herramienta de gestión y difusión de información ambiental sobre el estado de los recursos naturales y el ambiente y los cambios que este sufre. La información en la actualidad, aún es muy limitada y escasa para casos puntuales o específicos.

Este sistema está elaborado para facilitar la toma de decisiones, cuenta con una estructura organizada por temas y subtemas en los ámbitos de atmosfera, suelos, clima, ecosistemas, recursos marinos, socio ambientales, utilizando como método el método PER, el cual significa Presión (que ejerce una actividad humana hacia un recurso), Estado (así mismo, la sociedad responde a las políticas ambientales, sectoriales y económicas), y Respuesta (qué medida tomar al respecto). Ministerio de Ambiente del Ecuador, MAE (2001)

Ante una evidente ausencia de indicadores de desarrollo ambiental en el sitio de investigación, se plantea la creación de los mismos con la finalidad de que faciliten la gestión oportuna de problemas ambientales y se mejore la administración en la conservación de páramos, ya que estos tienden a ser muy sensibles a las actividades antrópicas.

1.1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.1. Planteamiento del problema

En los páramos de San José de Tambo Tablón se puede observar una limitada gestión para su conservación, existe apisonamiento o compactación del suelo en la zona, causado por la presencia de ganado, esto da paso a que se produzca pérdida de las propiedades del suelo y disminuya la acumulación de agua, acopio de carbono y nutrientes que se encuentren en él. Otro problema que se analizará en la zona de estudio es el manejo de la tierra, en la cual los monocultivos presentes en la zona, coadyuvan al apareamiento de la erosión del suelo y cuyas consecuencias serían la pérdida progresiva del páramo. PDOT-Papallacta (2014)

La limitada conciencia ambiental de los pobladores sobre el uso de sus recursos naturales, podría generar un uso indiscriminado de los mismos, y de esta manera se podría reducir la capacidad de los ecosistemas para satisfacer las necesidades humanas, por lo que generar indicadores de desarrollo ambiental podría ayudar a alcanzar un desarrollo sostenible y gestionar de una manera práctica los problemas ambientales de la zona. León (2004)

La falta de educación, de conocimiento, de la importancia del ecosistema, la normativa ambiental relacionada con manejo de ecosistemas, la expansión de la frontera agrícola, ganadera, la quema de pajonales, la tala de bosques, la construcción de nuevas infraestructuras, el uso indiscriminado de recursos hídricos para riego y consumo doméstico y el sobre - pastoreo de animales entre otras causas, ponen en riesgo la supervivencia del ecosistema y por ende el riesgo del abastecimiento de agua a las poblaciones que se benefician del mismo, al igual que ponen en riesgo el desabastecimiento de productos de consumo alimenticio, son algunas actividades que reflejan el deterioro y pérdida del páramo en el sector. León (2004)

La quema de pajonales, que se presenta en las zonas de los páramos a lo largo del callejón interandino en épocas secas de forma irresponsable, generó que gran parte de los bosques andinos desaparezcan, áreas que se convierten en zonas arbustivas y pajonales, prácticamente desapareciendo las especies nativas de los bosques de altura, tanto en flora y fauna. Estos bosques y páramos son un filtro natural para la captación de carbono, y con su pérdida, el carbono retenido es liberado a la atmósfera, el mismo que se convierte en dióxido de carbono, contribuyendo al calentamiento global y cambio climático. Jativa & Herrera (2015)

El Ecuador es poseedor de una gran riqueza ecológica, biológica, y privilegiado por su posición geográfica, se ha encontrado por algún tiempo sin herramientas que regulen y midan

daños que se presentan en estas áreas tan importantes para el aprovechamiento y conservación de los recursos en una manera adecuada. Ante esta realidad y en el marco del Plan Nacional del Buen Vivir 2013 – 2017, el INEC ve la necesidad de implementar el Sistema Integrado de Información Ambiental, SIEA, con el propósito de recopilar información, ordenarla y observar la realidad ambiental existente, la que contribuirá al trabajo de investigadores, al conocimiento de toda la población, y a la toma de decisiones por parte de los organismos públicos y privados. Sin embargo por la falta de ejecución de estos objetivos en el área de este estudio, se ve la necesidad de recopilar datos para la implementación de un sistema de indicadores ambientales puntuales que puedan servir como herramienta para administrar el manejo de páramos.

Al momento de plantear indicadores de desarrollo ambiental, se debe tomar en cuenta que el equilibrio ecológico del páramo es muy frágil; la falta de conocimiento, planificación y manejo de estos ecosistemas pueden generar un alto riesgo de desaparición de ecosistemas y por consiguiente de los seres vivos que dependen del ecosistema.

- ¿Por qué el desarrollo de indicadores ambientales serviría como herramientas para la gestión adecuada del páramo?
- ¿Cómo ayudaría el desarrollo de un sistema de indicadores ambientales para la gestión adecuada y su conservación del páramo de San José de Tambo Tablón?
- ¿Cómo estos indicadores beneficiarán en su aplicación, para la toma de decisiones en las actividades desarrolladas en el sector?
- ¿Qué beneficios tendrá toda la población al conservar el páramo?

1.1.2. OBJETIVO GENERAL

Establecer un sistema de indicadores ambientales como herramientas para la gestión sostenible del páramo de la comunidad de San José de Tambo Tablón.

1.1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar indicadores ambientales como herramientas para la gestión y la conservación del páramo, servirán para tomar decisiones adecuadas y manejarlo de manera sostenible.
- Responder a diversos enfoques sobre la problemática actual mediante la aplicación de los indicadores.
- Mostrar mediante indicadores la realidad existente y definir alternativas adecuadas para el manejo, gestión y conservación de este páramo de importancia, al encontrarse entre dos áreas protegidas, siendo éste el que contribuye a la provisión de agua en la ciudad de Quito mediante la identificación de los indicadores.

1.1.4. JUSTIFICACION

Los sistemas de indicadores son de suma importancia, ya que brindan la posibilidad de acceder a datos estadísticos sobre los recursos naturales y del medio ambiente, a cuentas relacionadas en el aspecto físico como monetario e indicadores económicos. Suarez (2003)

Facultará conformar un conjunto de datos informativos estadísticos del medio ambiente y que se derivan de distintos orígenes y con diversos propósitos.

Mediante el diseño de un sistema se podrá evaluar los datos incluidos en las estadísticas y cuentas ambientales. La información clara y real obtenida, será aplicada para la toma de decisiones y muestran las condiciones ambientales y sus tendencias de cambio.

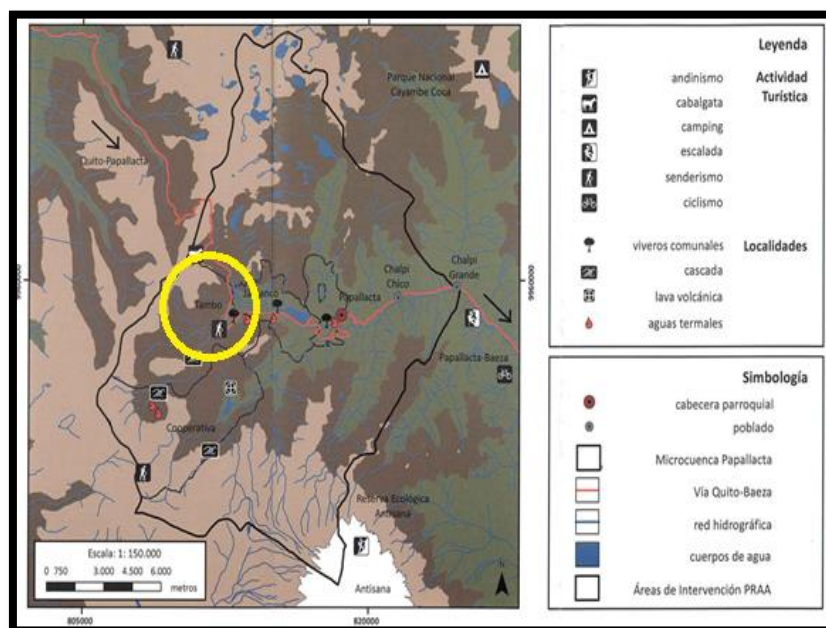
Es de gran importancia que se implemente una gran dosis de concientización en los habitantes del sector para los cambios que se deban producir en cuanto a las actividades que han venido desarrollando en la zona de estudio, generalmente actúan con el convencimiento de que están realizando su trabajo sin que el medioambiente se vea afectado, es por esto que

la presente investigación propone desarrollar un sistema de indicadores para generar información específica que servirá de herramienta para la gestión y la conservación de páramos. Con la implementación de estos indicadores se podría trazar la ruta de la conservación para los páramos, de manera especial el páramo de San José de Tambo Tablón.

1.1.5. Características del sitio del proyecto

La situación actual del Páramo de San José de Tambo Tablón, está determinada por su ubicación que es en Cantón Quijos, Provincia de Napo, a 65 kilómetros de la ciudad de Quito, con una extensión de tierras que conforman la comunidad de San José de Tambo Tablón, es de 6.840 hectáreas, de la cuales la comunidad tiene 2.500 hectáreas destinadas a procesos de conservación, con un clima frío y húmedo, y una temperatura entre los 8° y 20°; la población se dedica a la agricultura, ganadería, piscicultura y actividades turísticas; respecto a la vegetación, ésta se encuentra compuesta por matorrales de tipo arbóreo, en esta zona, además se tiene una presencia de especies introducidas como el pino. La hidrografía de la región está compuesta por la Cuenca del Río Napo, nacen diversas Sub-cuencas y dentro de estas Micro Cuencas; la fauna comprende especímenes identificados en las lagunas como la trucha arco iris y preñadillas, la rana marsupial, *Gastrothecariobambae* y los *cutines Pristimantissp*; las aves más representativa son la Tangaras y Colibríes, además existen venados, osos de antojos, ratones bolsero, Zariguella. Uno de los puntos relevantes en la región comprende la variación que existió en el año 2009 donde la comunidad tenía un total de 300 cabezas de ganado en el periodo 2.010, mismas que pasaron a 200 cabezas para el 2.014. Con respecto al manejo de desechos sólidos son recogidos por un camión de basura de Baeza y los desechos orgánicos son utilizados para la creación de humus que son utilizadas como abono para sus cultivos. Junta Parroquial de Papallacta (2014)

Grafico 1: Ubicación Geográfica de Tambo



Fuente: Pillajo, M; Pillajo, P (2011) *Libro Plantas de Papallacta*.

La comunidad de San José de Tambo Tablón presenta los siguientes límites geográficos:

Tabla 1. Límites de la zona de estudio

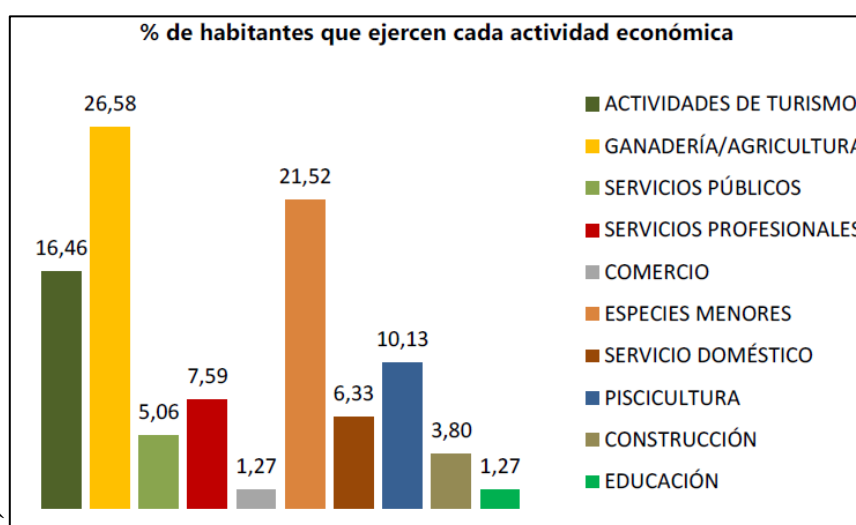
Región	Limite
Norte	Limita con el río Sucus y la hacienda Paluguillo.
Noreste	Limita con Itulcachi y el Parque Nacional Cayambe Coca.
Sur	Limita con la Plaza de Armas, la Campana Mache, el Cerro Predicador y la Hacienda Antisana, al este está la Comunidad de Jamanco y la Laguna de Papallacta.
Oeste	Limita con la laguna de Muerte Pungo y las Haciendas Inga Raya e Inga Alto.

Fuente: Pillajo, M; Pillajo, P (2011) *Libro Plantas de Papallacta*.

Los habitantes de esta zona han desarrollado actividades como la agricultura, ganadería, piscicultura y actividades turísticas. Como se mencionó anteriormente el páramo de la Comunidad se encuentra localizado entre una Reserva Ecológica y un Parque Nacional.

Se conoce que el páramo se caracteriza por un clima frío y al mismo tiempo húmedo, las vertientes bajan del volcán Antisana y atraviesan los poblados, el suelo del páramo se caracteriza por retener agua, la misma que es aprovechada por los pobladores, también se caracteriza por suelos fértiles, los cuales son afectados por acción antrópica. Ministerio del Ambiente, Petroecuador (2010)

Grafico 2: Porcentaje de habitantes que ejercen cada actividad económica



Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Rural de Papallacta, (2014)

La vegetación está conformada por matorrales de tipo arbóreo, seguido por la vegetación del páramo, existen zonas dedicadas a la ganadería y a los sembríos, especialmente de papas, habas, cebollas, lechugas, entre otros, que en su mayoría son utilizados para el consumo local. En la zona también existe la crianza de animales de ganado vacuno y piscicultura, en este ecosistema natural se encuentran zorros, lobos de páramo, perros de páramo, osos de anteojos, conejos, y aves como: tangaras, colibríes y el majestuoso cóndor de los Andes. Junta Parroquial de Papallacta (2014)

1.1.5.1. Características abióticas

Orografía

Su topografía es irregular, sus alturas oscilan entre los 2.400 y 5.758 m.s.n.m. El máximo exponente orográfico es el Volcán Antisana, ubicado al sur. También son importantes los Cerros Chimbo Urcu, Chimbaurcu; Loma de Baños, y otras. IGM & MAE (2011)

Geología

Según el MAE (2010), afirma que “El Antisana es un volcán activo que ha crecido sobre una caldera anterior producto de erupciones plinianas terminales, hoy en cambio las erupciones del Antisana se catalogan como Estrombolianas y de tipo fisura. La edad de este volcán se estima de por lo menos 800.000 años dentro del periodo Plioceno”.

Así mismo el MAE (2010) menciona que “el volcán Cayambe es de origen andesítico con breves períodos de material dacítico, producto de erupciones plinianas las cuales al parecer formaron la caldera anterior, retornando después a un tipo de actividad efusiva estromboliana. La composición de sus materiales es andesitas anfibólicas con contenido de piroxeno y anfíbol.”

Según el Estudio Geológico Geotécnico General del Proyecto Camino de acceso a la laguna Paracocha de 1994, el área de influencia presenta las siguientes formaciones geológicas:

a. Rocas Volcánicas (Pleistoceno)

“Son estrato volcanes, localizados en la Cordillera Oriental, en el valle Interandino y a lo largo de la Cordillera Occidental.”

“Estos volcanes y sus remanentes están formados de material piroclástico interestratificado (tobas, brechas, aglomerados y lavas). Está representado en el área del proyecto por lavas andesíticas, grises, grano medio a fino, masivas fracturadas, material piroclástico y cenizas.” Aldas & Arcos (1994)

b. Suelos volcánicos (Pleistoceno)

Estos son constituidos por cenizas volcánicas, limos arenosos algo consistentes y material piroclástico.

c. Depósitos Lacustres QL (Holoceno)

Se los conoce como depósitos de limo, limo arenoso de grano medio, con trazas de arcilla y material vegetal.

“Las zonas lacustres se han originado con la deposición de suelos fino granulares en un ambiente muy acuoso. Las que ocupan partes cerca de las lagunas de Antejos y Baños”.

Hidrografía

Vallejo S, (2008) cita que “Existen ríos como el Papallacta, Quijos, Tambo, Victoria, Antisana, Blanco, Tablón, Jatunhuaycu, y lagunas como la de Papallacta, Tumiguino, Sucus, y Santa Lucía, que son los que forman el sistema hidrográfico de la zona”.

“La subcuenca del río Tambo, se forma en las montañas de Yanahurcu, las mismas que drenan hacia el sureste y alimentan al río Tambo. La subcuenca de Paluguillo nace desde las mismas elevaciones y drena en la Quebrada de Carihuaycu hacia el río Pita. Y también encontramos, la microcuenca de Muerte Pungo, la misma que nace de la misma elevación del cerro Plaza de Armas, donde nace también el río Tambo”. Vallejo (2008)

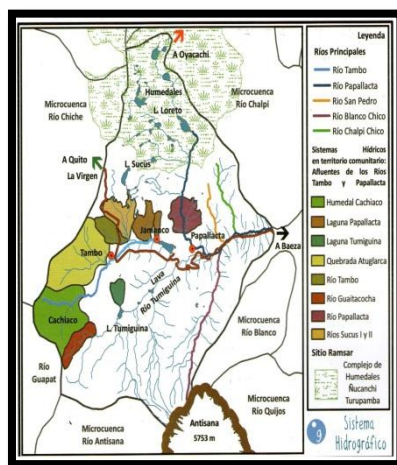
De la Cuenca del Río Napo, nacen diversas Sub-cuencas y dentro de estas Micro Cuencas. La microcuenca de Papallacta, es un área geográfica que comprende el sector de la Parroquia de Papallacta y el Páramo de la Virgen, la misma que está comprendida por las Micro Cuencas del río Papallacta y del río Tambo. Vallejo (2008)

La cuenca del río Tambo, un sistema con una dimensión de 10 km² aproximadamente, se considera dentro de la cuenca del río Napo, y como una subcuenca de la parte alta. Este sistema en zonas altas tiene lagunas como la de Sucus, Plaza de Armas y la de los cerros Tambo.

El río Tambo, recibe aporte de ríos: Rupashcasacha, Chilco, Guamaní, Atulclara, Guaita, Colespugro, Sanja Cunga, Cachivaco, YantalomaCanimachi y Sunfonhuaico. Junta Parroquial Papallacta, (2011)

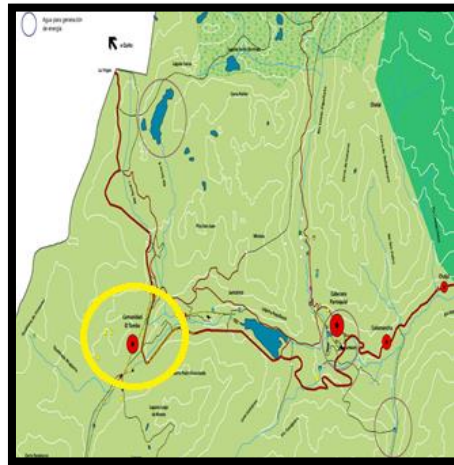
En la microcuenca de El Tambo se observa la extracción total del agua en algunos cauces naturales, como es el caso del río Sucus, en la mayor parte de su trayecto. En este río se corta su cauce natural por las obras de infraestructura para captar el agua hacia Quito. Es evidente la destrucción de la biota y el entorno natural en el sector.

Gráfico 3. Hidrografía de la zona de estudio



Fuente: Ortiz & Mena (2002) Las Áreas protegidas y los Páramos

Grafico 4. Acceso al agua



Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado de Napo (2014) Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.

1.1.5.2. Características bióticas

Para describir las zonas de vida en la zona de estudio se ha considerado la clasificación dada por Sierra (1999), la cual se detalla a continuación:

Cobertura Vegetal

a. Bosque Nativo de Polylepis

“Corresponde a las coberturas constituidas principalmente por la especie arbustiva *Polylepis pauta*, estos arbustos generalmente alcanzan alturas de hasta 10 metros y un diámetro a la altura del pecho de 30cm. a. Bosque Nativo de Polylepis” este es un indicador ambiental que el páramo conserva las especies nativas del mismo.

b. Bosque siempre verde Montano Alto (ceja de montaña)

“Generalmente estos bosques se extienden en formas de franjas en las estribaciones orientales de la cordillera, se encuentran distribuidos desde los 2900 hasta los 3600 msnm., aunque en ocasiones suben hasta los 3900 y 4000 msnm., esta formación es denominada también como (Ceja de montaña), constituyen zonas de transición entre los bosques montanos

altos y los páramos, este tipo de vegetación es común encontrarla en quebradas alrededor de las lagunas y en las laderas de las montañas, se encuentra distribuido en forma de parches o islas de vegetación”. Las mismas que aún se pueden observar.

Esta vegetación se caracteriza por la presencia de especies bastante ramificadas, con sus troncos retorcidos y cubiertos por abundantes epífitas, musgos, líquenes, bromelias y helechos. Las especies representativas son: *Escalloniemyrtilloides* (Chachacomo); *Dyplostephiumglandulosum*; *Buddlejaincana*; entre otras.

El suelo en estos, está cubierto por una densa capa de musgos los que captan el agua y lo van soltando poco a poco, estos suelos también captan el carbono y son muy ricos en materia orgánica, en estos suelos crecen helechos y algunas herbáceas.

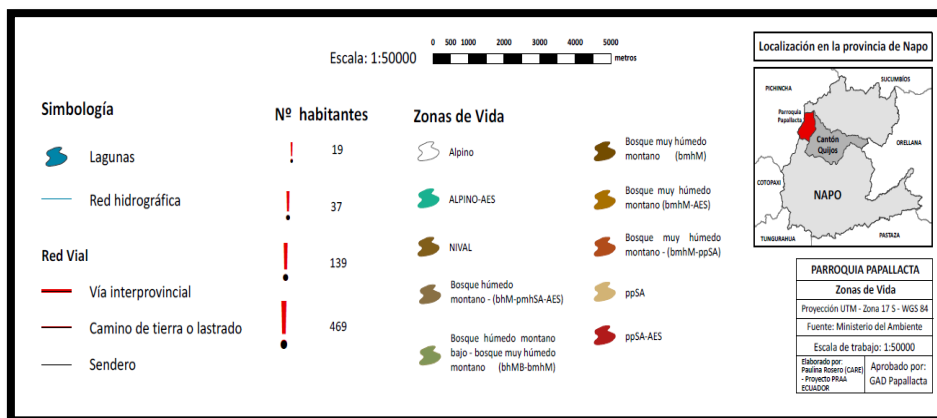
c. Páramo arbustivo

Se encuentra distribuido en forma de pequeños relictos entre el páramo de pajonal, las especies características de este tipo de formación son: zarcillo; romerillo; entre otras.

Estas especies se encuentran a los márgenes del área de influencia indirecta, el mayor relictos en superficie se encuentra en el sector de la Laguna de Anteojos, ocupa 112,43 ha en toda el área de estudio que representa el 9,07%.

d. Páramo herbáceo (pajonales)

“Este tipo de formación es dominante en las zonas altas del páramo, se distribuye en laderas y crestas montañosas que se encuentran en la RECA Y, se caracteriza principalmente por la presencia de plantas que fisonómicas y fisiológicamente son bastante particulares como: sus hojas coriáceas, tallos bastante ramificados, crecimiento basal y tamaño reducido o de baja altura; crecen formando los llamados pajonales, se encuentran a partir de los 3400msnm.”



Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado de Napo (2014) Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.

Fauna

- Peces

Según Vallejo, S. (2008). Los especímenes identificados indican que la especie que se encuentra en las lagunas de los senderos es la trucha arco iris y aún se pueden encontrar preñadillas.

- Anfibios

A través de la revisión de literatura se conoce que existe también la especie de rana marsupial, *Gastrothecariobambae* y los cutines *Pristimantissp.* Vallejo (2008)

- Aves

“En el área de estudio podemos decir que se encuentran distintas especies. La familia más representativa en la zona son las Tangaras con diez especies, seguida de Colibríes con nueve especies, entre las familias que presentan una sola especie están: *Tinamidae*, *Cathartidae*, *Falconidae*, *Thinocoridae*, *Charadriidae*, *Laridae*, *Caprimulgidae*, *Apodidae*, *Picidae*, *Rhinocryptidae*”. Es importante mencionar que en esta zona se pueden observar especies como *Vulthurgryphus*, catalogada dentro de la Categoría de Abundancia como rara.

“Una Lista Anotada de las Aves del Ecuador Continental”, su presencia es escasa y su población declina; *Phalcoboenus carunculatus*, especie poco común de ser observada y *Buthraupis swetmorei* especie escasa y localista, pava de monte (*Penelope aburii*), patos andinos.

- **Mastofauna**

Se registraron 14 especies pertenecientes a siete órdenes y nueve familias, el orden más representativo en la zona de estudio es *Rodentia* con dos familias y siete especies. Vallejo (2008)

Se puede nombrar al venado, oso de antojos, paca, ratón bolsero, zariguella, etc.

1.1.6. Características Socio-Culturales

1.1.6.1. Generalidades del sector de Papallacta

Según Pillajo (2011) “La parroquia de Papallacta que pertenece a la Provincia de Napo, lleva este nombre debido a que en la antigüedad se cosechaba gran cantidad de papas; también se cree que cuando los españoles llegaron a estas tierras eran llamadas como Taitallacta, nombre que cambiaron por el de Papallacta. Como en esta parroquia se hallan ojos de agua termales, también se les conocía como Yamuyacu, que quiere decir tierra del agua caliente”.

El 5 de enero de 1921, Papallacta, se suscribe como parroquia, en la actualidad cuenta con 806 habitantes, es una parroquia encaminada al turismo, de clima frío, húmedo, tropical que ofrece al visitante una variedad de distracciones, a solo una hora y media de Quito.

Esta parroquia cuenta con escuelas, centro médico que se encuentra en las termas de Papallacta y cerca de la Junta Parroquial, tiene una iglesia que lleva el mismo nombre de la

parroquia, la que se encuentra junto a la plaza central llamada 24 de noviembre y a la casa comunal, la patrona de la parroquia es “Santa Catalina” quien brinda a los fieles alivio en tiempos de crisis y los protege de desastres naturales.

Sus habitantes también se dedican a la agricultura con la siembra de papas y habas y a la ganadería, con la producción de leche, siendo la mayor parte de estos productos para el auto consumo.

“La mayoría de los habitantes son gente nacida y criada en la zona, que se han dedicado toda su vida a la agricultura y la ganadería, y que vienen de familias de igual tradición. Conocen las capacidades productivas de la zona y tratan de maximizar la producción dentro de las limitaciones impuestas por las condiciones agronómicas, tecnológicas y financieras”. Díaz (2011)

Los hombres generalmente realizan sus labores fuera de casa y las mujeres se dedican a los quehaceres del hogar, entre ellas el cuidado de los hijos, la preparación de los alimentos, cuidado de los huertos y chacras, etc.

La población participa en las actividades agrícolas y ganaderas; económicamente producto de esta actividad, el grupo familiar es participe para satisfacer las necesidades que les compete (alimentación, transporte vestido y educación). Díaz (2015)

Según Díaz (2011) la comunidad de Tambo – Tablón está conformada por indios y mestizos. En cuanto al número de habitantes, según el último censo realizado en 2010 la población del cantón Quijos es de 37.254 habitantes, de estos 18.842 hombres y 18.412 mujeres, la población del área urbana es de 7.361 habitantes y del área rural 29.893 habitantes; las etnias se distribuyen así: mestiza (35%), negra (5%) e indígena el (60%).

El Tambo corresponde al 20,9%, de la población de 662 habitantes conformadas por 171 familias de Papallacta. Dando un total de 138 personas correspondientes a la Cooperativa y Comunidad.

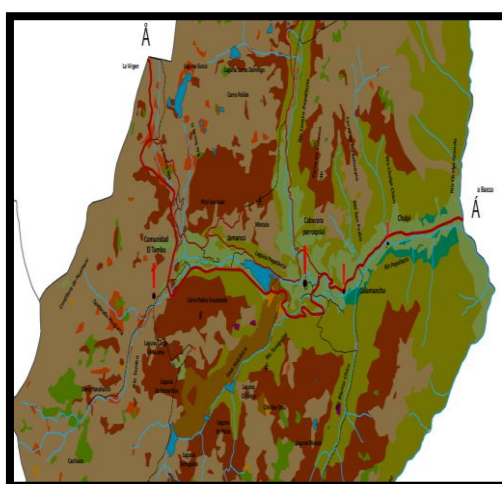
La extensión de tierras que conforman la comunidad de San José de Tambo Tablón, es de 6.840 hectáreas.

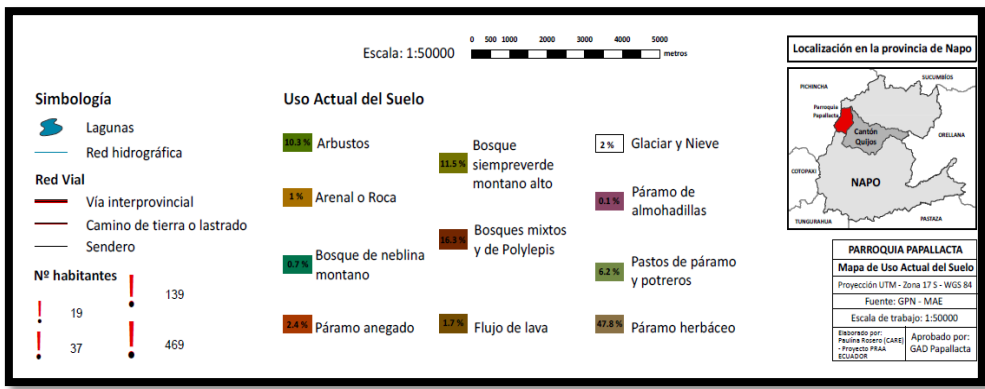
Tabla 2. Cuadro Porcentual de actividad económica del sector de Papallacta.

Actividad	Porcentaje	Número de personas
Económicamente activas	31.5%	208
Ganadería	15.5%	102
Servidores públicos	5,06%	71
Turismo	16,46%	232
Transporte	3.5%	23
Población inactiva	4%	26
Total	100%	662

Fuente: Junta Parroquial de Papallacta (2010)

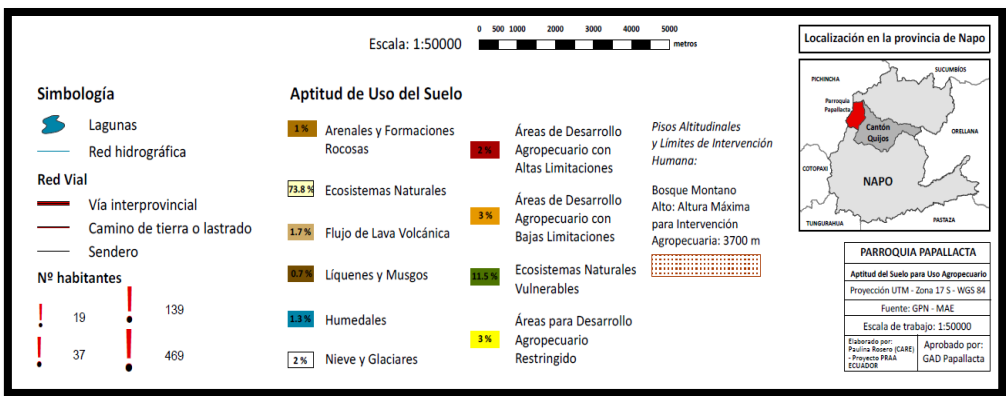
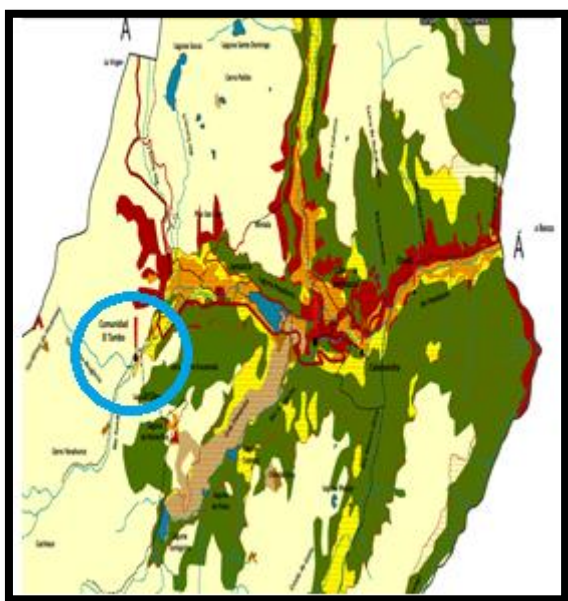
Grafico 6. Uso de suelos





Fuente: Junta Parroquial de Papallacta (2010)

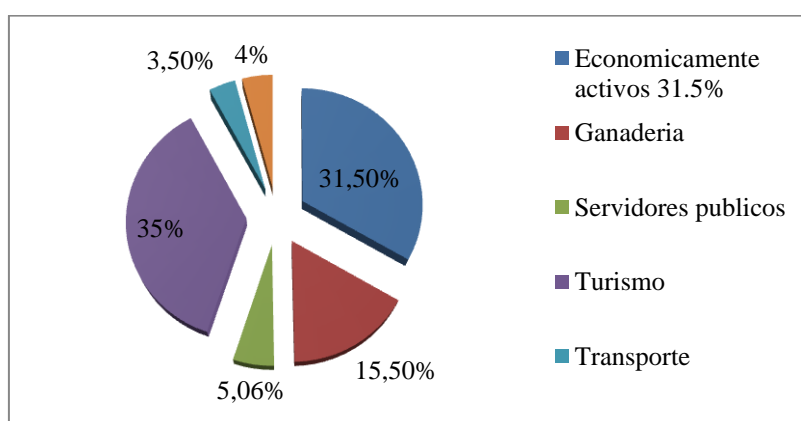
Gráfico 7. Aptitudes para la actividad agrícola



Fuente: Junta Parroquial de Papallacta (2010)

Según Díaz (2011), Un estudio realizado en Papallacta con 662 personas, identifica varias actividades, destacándose entre ellas el Turismo con un 16.46% pues cuenta con las aguas termales, que son el mayor atractivo de la zona. El segundo porcentaje corresponde a diversas actividades económicas con un 31.5%, siguiéndole la ganadería con el 15.5%, especialmente a la crianza de ganado vacuno, de donde obtienen productos como leche y queso. El 5.06% de la población ocupa cargos públicos. La población inactiva es de un 4% y la gente dedicada al transporte con el menor porcentaje es del 3.5%.

Gráfico 8. Actividades en el sector de Papallacta



Fuente: Junta Parroquial de Papallacta (2010)

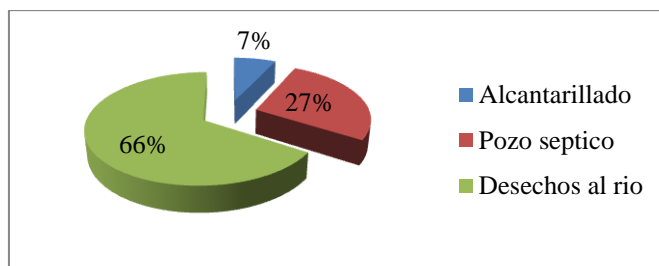
Dentro de la parroquia hay 31.000 hectáreas y el 50% de esta corresponden a páramos.

Tabla 3. Cuadro desechos de aguas servidas

DESECHOS DE AGUAS SERVIDAS	PORCENTAJE
Alcantarillado	7%
Pozo séptico	27%
Desechos al río	66%

Fuente: Junta Parroquial de Papallacta (2010)

Gráfico 9. Aguas servidas



Fuente: Junta Parroquial de Papallacta (2010)

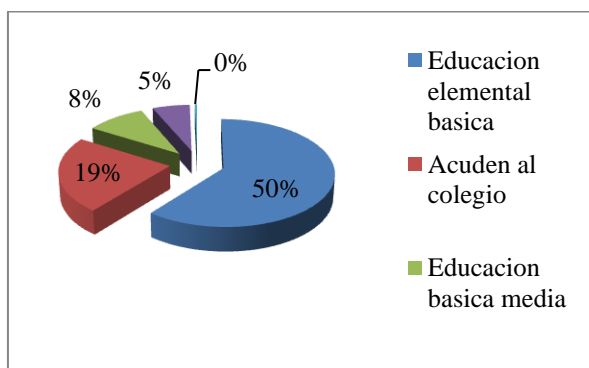
El centro de enfermería existente en termas de Papallacta sirve a toda la población del sector.

Tabla 4. Datos demográficos del Valle del Tambo Tablón

Cuadro de datos demográficos del Valle del Tambo Tablón	
Educación elemental básica	50%
Acuden al colegio	19%
Educación Básica media	8%
Título universitario	5%
Índice de educación	0.3%

Fuente: Junta Parroquial de Papallacta (2010)

Gráfico 10. Datos demográficos del Valle del Tambo Tablón



Fuente: Junta Parroquial de Papallacta (2010)

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEORICO

2.1. Páramo

2.1.1. Generalidades

Según Ospina (2003) afirma que el Páramo es un espacio ecológico o biogeográfico que se refiere a regiones montañosas de los Andes Ecuatoriales Húmedos por encima del límite superior del bosque, siempre se ha descrito al páramo como un lugar inhóspito, frío y húmedo, pues éste presenta durante el día cambios de temperatura y nubosidad intensas y bruscas, pasando rápidamente de cortos periodos de calor a otros de frío. Aún en días despejados los páramos sufren variaciones de humedad atmosférica, que por momentos puede llegar a ser muy baja.

De esta manera se puede entender al páramo como un ecosistema que brinda servicios únicos, como retención de agua y captación de carbono, al que no se le ha dado la importancia que merece, dando como resultado la afectación al mismo por actividades antropogénicas que se desarrollan en estos ecosistemas.

En el callejón interandino en épocas secas o de verano, se acostumbra la quema de pajonales, actividad que afecta al ecosistema, reduciendo el bosque andino a pajonales arbustivos, que con el tiempo terminan siendo simples pajonales, y con esto la desaparición de especies forestales de altura. Adicionalmente se anota que el equilibrio ecológico del páramo

es frágil y peligra por la utilización indebida de estos recursos, sumándose el avance de la frontera agrícola, la extracción de recursos hídricos para riego, uso doméstico y el sobrepastoreo. Ospina (2003)

La alteración del suelo de los páramos tiene como consecuencia la disminución de la retención de agua y captación de carbono orgánico. Hay varios factores que inciden a esta alteración entre los que se menciona: la sobre compactación del suelo por causa del ganado y la no delimitación de las zonas para el pastoreo, quemas sin control alguno, extensión de la frontera agrícola por realizar monocultivos, provocando la erosión del suelo, siendo este el efecto más dañino sobre la vegetación.

Las investigaciones realizadas con anterioridad dan a conocer que estas actividades desarrolladas por el hombre han causado la pérdida de bosques alto andinos y zonas de páramos, sin tener en cuenta la invaluable riqueza que este brinda, es por esta razón que el siguiente trabajo desarrolla un sistema de indicadores ambientales para la conservación del páramo de la comunidad de San José de Tambo Tablón, los cuales servirán de herramienta importante para la comunicación y de información científica y técnica para la toma de decisiones.

El ordenamiento territorial en el país, en su política manifiesta que la participación comunitaria debe ser importante para ejecutar iniciativas que permitan disminuir la presión sobre los recursos naturales y ecológicos. Gobierno Autónomo Descentralizado Rural de Papallacta (2014)

2.2. Indicadores

2.2.1. Generalidades

Existe un sin número de definiciones y criterios sobre los indicadores ambientales, entre ellos los siguientes:

- Signo, típicamente medible, que puede reflejar una característica cuantitativa o cualitativa, que es relevante para hacer juicios sobre condiciones del sistema actual, pasado o predicciones futuras. Moralejo, Legaterra & Echeverría (2008)
- Un parámetro, o un valor derivado de parámetros, que indican o proporcionan información acerca de, o describen el estado de un fenómeno, ambiente, área, con significado que va más allá de la que se asocia directamente al valor del parámetro. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OECD (2001)
- Una medida cuantitativa, por lo general puede utilizarse para ilustrar y comunicar fenómenos complejos de manera sencilla, incluyendo las tendencias y avances en el curso del tiempo. Agencia para la Protección Ambiental de Estados Unidos, EPA (2003)
- Los indicadores son datos estadísticos o medidas de una cierta condición, cambio de calidad o cambio en estado de algo que está siendo evaluado. Proporcionan información y describen el estado del fenómeno objeto de estudio, pero con un significado que va más allá de aquel que está directamente asociado con un parámetro individual. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OECD (1993)

2.2.2. Ejemplos de indicadores

Existen distintos tipos de indicadores según el alcance del estudio y su orientación en el cual se encuentran enmarcados

- Indicadores Biofísicos

Orientados hacia el estudio de condiciones naturales, recursos naturales, ecosistemas y funciones eco sistémicas de un territorio.

- Indicadores Ambientales

Este indicador considera aspectos resultantes de la actividad antrópica y el patrimonio natural. Este indicador incluye temas relacionados con los hábitos y modos de producción, consumo de los recursos naturales, aprovechamiento de los residuos sólidos y líquidos.

Son indicadores ambientales, también los relacionados en la gestión ambiental y el uso racional de los recursos y del medio ambiente. Guttman *et al* (2004)

Otra definición de indicador ambiental según Guttman *et al* (2004), menciona que son aquellos que se ocupan de describir y mostrar los estados y las principales dinámicas ambientales, es decir el estatus y la tendencia de por ejemplo: biodiversidad, la cantidad y calidad de agua, la biota, la calidad del aire, la carga de contaminantes, la contaminación urbana, la disponibilidad y extracción de algunos recursos naturales (bosques, agricultura, pesca), la producción de desechos sólidos, el uso de agroquímicos, la frecuencia e intensidad de los desastres naturales, etc.

Los indicadores ambientales contribuyen para:

- Conocer el estado actual del medio ambiente.
- Conocer los impactos causados por actividades antrópicas en el medio ambiente.

- Proporcionar respuestas que contribuyan al mejoramiento de las afectaciones producidas en el ambiente.

Según la OCDE (1980), la función de los indicadores es:

- Reducir el número de medidas y parámetros que normalmente se requieren para ofrecer una presentación lo más cercana posible a la realidad de una situación.
- Simplificar los procesos de comunicación.

Los indicadores ambientales se han utilizado a nivel internacional, nacional, regional, estatal y local, con diferentes fines, en especial para servir como herramientas de información sobre el estado del medio ambiente, evaluar políticas ambientales y comunicar los progresos para el desarrollo sustentable.

Según la OCDE (1998), los indicadores deben cumplir con las siguientes características:

- Ser sencillos, fáciles de entender y mostrar tendencias a través del tiempo.
- Dar respuestas a las actividades antrópicas.
- Si es necesario tener una base de datos para comparar a niveles internacionales.
- Poder aplicarse a escala nacional o regional, según sea el caso.
- Preferentemente, tener un valor para que puedan ser comparados.
- Estar teórica y científicamente bien fundamentados.
- Basados en consensos internacionales.
- Capaces de relacionarse con modelos económicos y/o de desarrollo.
- Estar a disposición con una razonable relación costo/beneficio.
- Estar bien documentados y ser de calidad.
- Actualizarse con intervalos regulares y procedimientos confiables.

- Indicador ecológico

Según la OCDE (1994), el indicador es el valor derivado de ciertos parámetros, que brindan información sobre el estado del medio ambiente, descripción y significación que trasciende directamente con cualquier parámetro, se puede incluir indicadores de presiones, condiciones y reacciones del medio ambiente.

- Indicadores de sostenibilidad ambiental

Están enmarcados con los indicadores ambientales, su objetivo es establecer parámetros de sostenibilidad, mantener un monitoreo de la actividad antrópica con el medio ambiente.

Hay que tomar en cuenta evaluaciones en un tiempo determinado para evidenciar la evolución del problema a estudiar, como ejemplos se podría nombrar a la capacidad de carga en los ecosistemas, resiliencia, entre otros; que sirven como referentes válidos para una gestión sostenible de los recursos naturales y medio ambiente. Echechuri, (2003).

- Indicadores de desarrollo sostenible

Tiene cuatro dimensiones que son: la ambiental, económica, institucional y social.

- Indicadores de estado y evaluación de impacto ambiental

El proceso del EIA, contiene en forma clara los impactos que se producen y las medidas de mitigación, remediación y compensación.

El monitoreo se lo realiza para garantizar una evaluación como resultado de las medidas planteadas.

- Indicadores ambientales de impacto y monitoreo

Se lo utilizará para medir el estado de un determinado ecosistema o ambiente, si esta medición es específica por un impacto producido, por uno o más factores del medio, entonces se elaborará un indicador de impacto ambiental, de lo contrario, si ya se ha evaluado, se recurre a indicadores de monitoreo. Echechuri (2003)

- Indicadores de evaluación ambiental.

Estos muestran el estado del medio ambiente, con respecto a una preocupación ambiental, la presión al que está sometido y la respuesta de la sociedad; entendido como preocupación ambiental a la pérdida de biodiversidad, cambio climático, eutrofización, etc.; o por sistemas ecológicos (aire, agua, suelo, etc.). Smyth & Dumanski (1994)

- Indicadores de calidad de la tierra

Los indicadores de calidad de la tierra (ICT) son datos estadísticos que informan la calidad, la condición de la tierra y también las relaciones causa-efecto, que pueden dar lugar a cambios en su calidad, y trata de generar respuestas de la sociedad a estos cambios. Smyth & Dumanski (1994)

- Indicadores ambientales de sustentabilidad

Según la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1972), define al desarrollo sostenible como “la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” el mismo que trata de lograr, de manera equilibrada, el desarrollo económico, social y protección del medio ambiente.

2.2.3. Sistemas de indicadores

Es la construcción ordenada y coherente de los indicadores ambientales, el sistema hace referencia a los datos obtenidos con relación a un todo. El sistema de indicadores busca organizar la información disponible para aclarar un problema particular y busca la necesidad de un análisis.

Los resultados que se obtengan deben de contener un texto de interpretación que explique las cifras y elementos que se encuentran en cada cuadro.

Ecuador ha tenido un modelo de vida distinta al de un modelo sustentable a través del cual mejora la calidad de vida a nivel nacional, anhelando obtener todos los servicios básicos (agua potable, alcantarillado, etc.), mejor servicio de educación, oportunidades de trabajo y obteniendo seguridad alimentaria, mediante la disponibilidad de los recursos naturales en la actualidad y para las futuras generaciones. Bermeo, A (s.f)

Los indicadores ambientales aparecen por la necesidad de una política ambiental y para un manejo sostenible de recursos naturales. Existen indicadores ambientales que son utilizados en diferentes sistemas con la finalidad de que sean universalizados, y en otros casos los indicadores desarrollados son para medir estadísticamente la calidad de los ecosistemas, en un determinado lugar. Por esa razón existen indicadores a nivel nacional como en el caso de Ecuador, que recién los está estructurando, el Sistema Unificado de Información Nacional (SUIN) el cual está a cargo del Ministerio de Ambiente, existiendo únicamente indicadores ambientales a nivel nacional y aún son muy escasos.

2.2.3.1 Sistemas de indicadores ambientales

Sistema Nacional de Indicadores Ambientales

El MAE, desde el año 2010, trabaja en el proyecto “Sistema Único de Información Ambiental (SUIA)”, el cual sirve como instrumento de información y gestión ambiental, que muestra los cambios que sufren los recursos naturales a nivel ambiental. El SUIA, cuenta con varios ámbitos como el de investigación, estadística, educación, validación de datos geográficos y sistematización de procesos con respecto al ámbito estadístico, este se construyó con información actualizada, en el que se muestran los indicadores ambientales, manifestando la situación de un aspecto o factor ambiental con una forma cuantitativa y cualitativa, dando a conocer el estado y tendencia de un fenómeno Socio – Económicos – Ambientales, teniendo en cuenta un determinado tiempo, con la finalidad de facilitar información para la toma de decisiones para los objetivos que tengan los pobladores y autoridades.

El Sistema Nacional de Indicadores Ambientales (SNIA), genera información estratégica, que se encuentra de forma organizada con temas y subtemas, basado en el modelo Ordenador PER, el cual se basa, en la Presión que ejercen las actividades antrópicas al ambiente, estas actividades producen cambios en la calidad y cantidad de los recursos naturales al que se lo denomina Estado; y la Respuesta es cómo la sociedad responde a estos cambios y propone políticas ambientales, económicas y sectoriales.

Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional

Ante la necesidad de contar con indicadores que ayuden a conocer la realidad del estado que se encuentra el medio ambiente relacionado económicamente en el país, el Ministerio del Medio Ambiente es el ente que se ocupa de esta actividad acorde a los

lineamientos que se hallan en la Constitución del Estado a través del Plan Nacional para el Buen Vivir.

El Sistema de Cuentas Ambientales es un compromiso del Presidente de la República, quien en el Taller Ambiental Nacional, Mercado de Carbono y Código Ambiental lo propone, para lo que es necesario la creación de una comisión en el participa el Banco Central del Ecuador y el INEC además de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.

Con la intervención de un grupo de técnicos se implementan métodos de contabilidad ambiental, realizando los respectivos cálculos que se utilizaran con recursos no renovables como el petróleo y gas natural, aire, esto se lo realizó en el periodo 2010-2011, posteriormente SENPLADES, se encarga de proveer de recursos para el proyecto Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional.

Para el cumplimiento del compromiso presidencial, el Ministerio Coordinador de la Política supervisa esta labor, trabajando conjuntamente con el Banco Central del Ecuador, quienes revisan y validan los cálculos obtenidos, y SENAGUA es la encargada de crear la Cuenta del Agua que constará en el Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional.

Los datos nacionales que se obtengan y que vinculen la economía y el medio ambiente se obtiene a través del cálculo de los impactos económicos en la degradación del medio ambiente, este cálculo es el objetivo general regido por metodologías de Naciones Unidas SEEA, estas actividades en conjunto permitirán delinear políticas tanto económicas como ambientales para la solución del problema ambiental que se encontrare.

La creación de un Sistema de Contabilidad Ambiental, permitirá la decisión apropiada a aplicarse y esto en base a los resultados obtenidos en los cálculos de la realidad tanto física como monetaria para los recursos de naturales de mayor importancia en el país.

Al elaborar un bloque de indicadores que manifiesten la degradación y alteraciones de los recursos naturales, se podrá identificar cual es el porcentaje de afectación en las actividades económicas en el medio ambiente y naturaleza, y aplicar medidas de difusión de los resultados para crear conciencia en los moradores sobre la práctica que permitan una recuperación del medio afectado.

Sistemas de Indicadores Ambientales para la Evaluación de Sustentabilidad

En el Ecuador se ha establecido como modelo de vida en relación al modelo sustentable, la mejora a la calidad de vida a nivel nacional, para lo cual se busca obtener la cobertura en todos los servicios básicos (agua potable, alcantarillado, etc.); lo cual permita mejorar los servicios de educación, oportunidades de trabajo, obtención de seguridad alimenticia; estableciendo la disponibilidad de los recursos naturales que existen en la actualidad y para las futuras generaciones.

Las estructuras para evaluar la sostenibilidad y el desarrollo sostenible. Son utilizados en los ecosistemas agrícolas, bien su totalidad asados en sus tamaños ecológicos económicos y sociales, manteniendo siempre los criterios de la sostenibilidad como elementos para la productividad, resiliencia, estabilidad y equidad. Realizando controles que permitan conocer el flujo de recursos y materiales, con las dimensiones y criterios para sostenibilidad, que permitan el desarrollo y sostenibilidad de los sistemas

Productividad total...factor.- es la relación que debe tener la productividad en su totalidad dividida entre el valor económico de todos los elementos para así controlar los precios variaciones en su precio. Lyman & Herdt (1998)

Dimannki (1994), define que para la estructura internacional de evaluación del manejo sostenible de la tierra “es importante mantener y fortalecer los terrenos utilizados en el medio

agrícola, otorgando así oportunidad tanto económica como social y ambiental para el beneficio de los actuales usuarios de las tierras, como para las futuras generaciones”, a lo que se le denomina (MST) manejo sostenible de la tierra, que puede ser evaluado basándose en cinco pilares que se mencionan a continuación:

- Mantenimiento y fortalecimiento de la productividad.
- Reducción de riesgos,
- Mantenimiento y fortalecimiento de la calidad de la tierra,
- Viabilidad económica y
- Aceptación social.

2.2.4. Experiencia de implementación de indicadores

A continuación se hace una revisión de la experiencia de otros países que ya han venido implementando indicadores ambientales.

Tabla 5. Experiencias internacionales

PAÍS / ENTIDAD	AÑO	DESCRIPCIÓN / TEMAS A TRATAR
Las Naciones Unidas	1992	Adopta iniciativas para promover el desarrollo sostenible después de la Conferencia de Río. Señala que los países y organizaciones internacionales y las no gubernamentales elaboren indicadores de desarrollo sostenible.
Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico – OECD	1993	Adopta el modelo P-E-R, metodología difundida y aplicada en sus países miembros. Este modelo permite evaluar el desempeño de los países en la obtención de metas y acuerdos internacionales, como la reducción de gases “efecto invernadero”.

Estados Unidos La Agencia de Protección Ambiental – EPA		Ha proyectado una Iniciativa de Indicadores Ambientales, que permite conocer el estado y tendencias en las condiciones del ambiente y sus impactos sobre la salud y los recursos naturales de la nación.
México		De los indicadores propuestos por la CDS, se elaboró 113 de los 134 propuestos por las Naciones Unidas. Se utilizó el modelo PER, muchos de estos indicadores no han sido actualizados y no se logra sistematizar los datos para la recolección y análisis de datos.
Brasil		Es de los países Latinoamericanos que más ha avanzado en la formulación de indicadores ambientales. No cuenta con un sistema formal de indicadores y la generación de los mismos. Los indicadores ambientales más desarrollados corresponden a Río de Janeiro y Sao Paulo. En estas ciudades se ha realizado un esfuerzo muy importante por correlacionar los indicadores ambientales básicos con los indicadores y variables sobre patologías de “enfermedades ambientales: IRA-EDA”.
Chile	1997	Es uno de los países piloto en la aplicación de los indicadores propuestos por la Secretaría de la Comisión de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, utilizó el modelo PER, el proceso de implementación es sistémico (privilegia la relación entre variables sociales, ambientales, económicas e institucionales). Se han formulado indicadores para 10 regiones desde 1997 y

		actualmente, ya se cuenta con un conjunto de indicadores ambientales a nivel nacional.
Canadá		<p>La función de los indicadores es superar la barrera informativa que crea la masa de información estadístico ambiental, que impide tener una visión sintética del estado del medio. Ahí su radical diferencia con la información ambiental tradicional de carácter estrictamente científico. Los objetivos del sistema son coherentes, desde esa perspectiva, tiene una óptica distinta a la de la información estrictamente científica. El punto de partida del sistema Canadiense es las consideraciones ambientales relacionadas con el desarrollo sostenible, que se materializarían en los siguientes campos (Environment Canadá 1994): La integridad de los ecosistemas, la salud humana y el bienestar, la sostenibilidad de los recursos naturales. Este método se encuadra dentro del marco analítico causal-temático, ya que a partir de una estructuración por temas, considera necesario desarrollar indicadores tanto de presión y estado del medio, como de respuesta social al problema analizado.</p>
Francia	1995	<p>El Centro Nacional de la Función Pública Territorial – CNFPT creó el programa R.E.S.P.E.C.T (Référentiel d’Evaluation et de Suivi Environnementales des Collectives Territoriales), para la evaluación de la gestión</p>

		<p>ambiental de regiones y entidades territoriales. El programa tiene un alto énfasis en los indicadores de gestión y de calidad ambiental. Cuenta con una herramienta de obligatoria utilización en las entidades territoriales: un programa de cómputo, un conjunto de hojas metodológicas y un sistema de clasificación de indicadores. Los mismos que obligatoriamente tienen que ser utilizados en las regiones y municipios y dar reporte al CNFPT. Es de esta forma que la base de datos siempre contará con información actualizada.</p>
<p>Sistema de Indicadores ambientales de España</p>		<p>Adopta un procedimiento pragmático, permitiendo iniciar un proceso de diseño de un sistema de indicadores flexible que refleje adecuadamente las preocupaciones (cambiantes) de la sociedad Española por la sostenibilidad del desarrollo. Este sistema tiene una estructura organizada por nueve áreas de política: atmósfera, residuos, medio urbano, biodiversidad, suelo, agua, bosques, costas, medio marino; temas que reflejan las “preocupaciones sociales respecto a la sostenibilidad”: Destrucción de la capa de ozono, calentamiento global, eliminación de residuos, cantidad de agua, calidad del agua, deterioro urbanístico, etc. y 79 indicadores correspondientes a las áreas y temas.</p>
<p>Inglaterra</p>	<p>1994</p>	<p>Comenzó a desarrollar su sistema, con el proyecto de investigación sobre indicadores de sostenibilidad, para el</p>

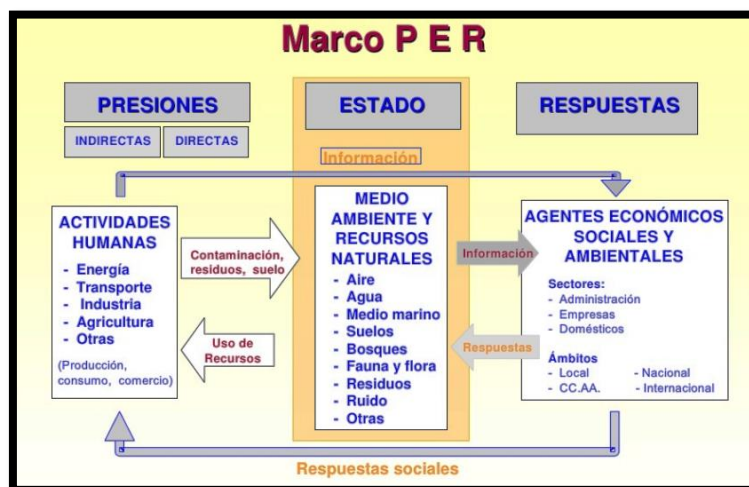
	<p>cumplimiento de las metas de la Agenda Local 21. El proyecto propuso 40 indicadores con énfasis en los de calidad ambiental. El sistema inglés da especial énfasis a los indicadores ambientales que tienen que ver con el espacio público, urbanismo y el transporte. Este sistema no es necesariamente un sistema institucionalizado, más bien, se puede considerar que las entidades ambientales y las instancias de la administración tienen libertad para plantear sus propios indicadores. La propuesta nacional si constituye una guía y un conjunto de lineamientos para la construcción de los indicadores ambientales.</p>
--	---

Fuente: Ministerio del Ambiente del Ecuador (2014) Sistema Nacional de Indicadores Ambientales

Las bases conceptuales del Banco Mundial Pieri *et al.*, (1995) para el desarrollo de los Indicadores de calidad de tierra (ICT) es una evaluación genérica de la "salud" suelo/tierra bajo una estructura **presión-estado-respuesta** como la que se muestra en la Figura 1.

“Bajo esta estructura, *presión* o sea el factor causante se refiere a aquellas fuerzas ejercidas sobre la tierra por las actividades humanas y su impacto sobre el estado de la calidad de la tierra; por ejemplo, los efectos del aumento o la disminución de la población animal en un parque nacional o los cambios no relacionados con factores terrestres tales como el ciclo solar” Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO (1997)

Figura 1. Estructura presión-estado-respuesta



Fuente: Aguirre (2010)

El gobierno determina la clase, nivel, y la superficie, el porcentaje los cambios que se producen en el terreno, vegetación, nutrientes y agua.

El empeño dispuesto por el gobierno y los labriegos para suministrar soluciones los cambios degenerativos, se lo denomina RESPUESTA. Como un ejemplo se muestra el indicador de calidad de la tierra.

TEMA DISPONIBILIDAD DE RECURSOS

INDICADORES DE PRESION

- Rendimiento de la tierra útil para arados
- Crecimiento en la utilización de las tierras secundarias
- Aumento en la magnitud de cultivo

INDICADORES DE ESTADO

- Alteración en la erosión
- Alteración rentabilidad

- Alteración o cambios en la condición del agua

INDICADORES DE RESPUESTA

- Alteración en la emigración
- Alteración a la labranza más tolerante
- Alteración en la medida del abandono de tierras
- Alteración en la transacción de capitales
- Alteración en la utilización y eficacia de los insumos
- Alteración en los procedimientos para la producción
- Todo acto de resoluciones positivas por parte del gobierno juntamente con las instituciones relacionadas.

Tres grupos han sido desarrollados para los indicadores de calidad de la tierra con la estructura de presión estado respuesta que se observan a continuación:

TEMA ESTRATEGIA DE MANEJO DE SUELOS

INDICADORES DE PRESION

- Tecnologías utilizadas en otros medios diferentes
- Tecnologías distintas a la categoría natural de cambios

INDICADORES DE ESTADO

- Beneficio/declinación del elemento orgánico
- Incremento/perdida de la rentabilidad por área o unidad de elementos
- Desarrollo/decrecimiento de erosión, eólica o hídrica
- Beneficio/reducción de acidificación
- Beneficio reducción de cambios

INDICADORES DE RESPUESTA

- Incremento en el uso de estiércol y desechos
- Variación a sembrar elementos más tolerantes o mezclados con la ganadería
- Ampliación de superficie cultivada por propiedades
- Aumento de las tierras en desuso/degradadas
- Creación de agrupaciones de refuerzo para los trabajadores del agro
- Subsidios

Este ejemplo muestra los indicadores que pueden ser utilizados para medir la calidad de la tierra.

2.3 MARCO LEGAL INSTITUCIONAL

Tomando en cuenta la Constitución de La Republica del Ecuador correspondiente al año 2008, se busca establecer las normativas para el manejo de la biodiversidad y recursos naturales. La Constitución reconoce un modelo sustentable de desarrollo que busque conservar la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, mediante la aplicación de políticas de gestión ambiental y participación activa de las personas, estableciendo políticas y medidas aplicadas mitiguen los riesgos ambientales, mediante la aplicación de un conocimientos científico sobre los posibles daños, además de la existencias de sanciones a quien incurra dentro de sus procesos con la disminución de la calidad de los sistemas, lo cual permitirá definir la aplicación de procesos que garanticen la salud y restauración de los ecosistemas permitiendo, actuando de forma legal, para la generación de mecanismos que prevengan y controlen los riesgos, al establecer la capacidad de decisión por medio de una consulta popular, además de establecer que el control del será responsabilidad del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, buscando establecer

mecanismos de defensoría al medio ambiente y la naturaleza. La soberanía biodiversidad se encontrara administrada y gestionada por el Estado, como un sistema de interés público, que limite el uso de cultivos y semillas transgénicas, prohibiendo la biotecnología riesgosa o experimental, sustentando la biodiversidad, salud y derechos colectivos. El patrimonio natural corresponde a la formación física, biológica y geológica, mediante la generación de sistemas de áreas protegidas que garanticen la conservación de la biodiversidad, mediante leyes que regulen la conservación, manejo y uso sustentable, al evitar la extracción de recursos no renovables.

2.3.1 CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR (2008)

CAPÍTULO	ARTÍCULO	CONTENIDO
Biodiversidad y recursos naturales	Art. 395	El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, mediante el planteamiento de políticas de gestión ambiental.
	Art. 396	El Estado adoptará las políticas y medidas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño.
	Art. 397	En el caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas.
	Art. 398	La decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad.
Biodiversidad	Art. 400	El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional.
	Art. 401	El Ecuador es libre de cultivos y semillas transgénicas.
	Art. 403	El Estado no se comprometerá en convenios o acuerdos de cooperación que incluyan cláusulas que

		menoscaben la conservación y el manejo sustentable de la biodiversidad, la salud humana y los derechos colectivos y de la naturaleza.
Patrimonio natural y ecosistemas	Art. 404	Las formaciones físicas, biológicas y geológicas desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exigen su protección, conservación, recuperación y promoción.
	Art. 405	El sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas.
	Art. 406	El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros.
	Art. 407	Se prohíbe la actividad extractiva de recursos no renovables en las áreas protegidas y en zonas declaradas como intangibles.
Recursos naturales	Art. 408	Son de propiedad inalienable, imprescriptible e inembargable los recursos naturales no renovables y, en general, los productos del subsuelo, yacimientos minerales y de hidrocarburos, sustancias cuya naturaleza sea distinta de la del suelo, incluso los que se encuentren en las áreas cubiertas por las aguas del mar territorial y las zonas marítimas; así como la biodiversidad y su patrimonio genético y el espectro radioeléctrico.
Suelo	Art. 409	Es de interés público y prioridad nacional la conservación del suelo, en especial su capa fértil.
	Art. 410	El Estado brindará a los agricultores y a las comunidades rurales apoyo para la conservación y

		restauración de los suelos, así como para el desarrollo de prácticas agrícolas que los protejan y promuevan la soberanía alimentaria.
Agua	Art. 411	El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico.
Biosfera, ecología urbana y energías alternativas	Art. 414	El Estado adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático.
	Art. 415	El Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados adoptarán políticas integrales y participativas de ordenamiento territorial urbano y de uso del suelo.

Fuente: Constitución de la República del Ecuador (2008)

2.3.2 LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL

CAPÍTULO	ARTÍCULO	CONTENIDO
Ámbito y principios de la gestión ambiental	Art. 1	Establece los principios y directrices de política ambiental.
	Art. 2	La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos.
	Art. 3	El proceso de Gestión Ambiental, se orientará según los principios universales del Desarrollo Sustentable.
	Art. 4	Los reglamentos, instructivos, regulaciones y ordenanzas, deberán observar las siguientes etapas: desarrollo de estudios técnicos sectoriales, económicos, de relaciones comunitarias, de

		capacidad institucional y consultas a organismos competentes e información a los sectores ciudadanos.
	Art. 5	El Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental es un mecanismo de coordinación transectorial, interacción y cooperación entre los distintos ámbitos, sistemas y subsistemas de manejo ambiental y de gestión de recursos naturales.
	Art. 6	El aprovechamiento racional de los recursos naturales no renovables en función de los intereses nacionales dentro del patrimonio de áreas naturales protegidas del Estado y en ecosistemas frágiles.
Desarrollo sustentable	Art. 7	La gestión ambiental se enmarca en las políticas generales de desarrollo sustentable para la conservación del patrimonio natural y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales
Instrumentos de gestión ambiental	Art. 14	Los organismos encargados de la planificación nacional y seccional incluirán las normas y directrices contenidas en el Plan Ambiental Ecuatoriano (PAE).
	Art. 15	El Ministerio a cargo de las finanzas públicas, en coordinación con el Ministerio del ramo elaborará un sistema de cuentas patrimoniales.
	Art. 16	El Plan Nacional de Ordenamiento Territorial contendrá la zonificación económica, social y ecológica sobre la base de la capacidad del uso de los ecosistemas, necesidades de protección del ambiente, respeto a la propiedad ancestral de las tierras comunitarias, conservación de los recursos naturales y del patrimonio natural.
	Art. 17	La formulación del Plan Nacional de Ordenamiento Territorial la coordinará el Ministerio encargado del

		área ambiental.
	Art. 18	El Plan Ambiental Ecuatoriano, promoverá la conservación, protección y manejo ambiental; y contendrá los objetivos específicos, programas, acciones a desarrollar, así como los procedimientos de revisión y auditoría.
Evaluación de impacto ambiental y control ambiental	Art. 23	La evaluación del impacto ambiental comprenderá: La estimación de los efectos causados, las condiciones de tranquilidad y la incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá.
Instrumentos de aplicación de normas ambientales	Art. 33	Establécense como instrumentos de las normas ambientales: parámetros de calidad ambiental, normas de efluentes y emisiones, normas técnicas de calidad de productos, régimen de permisos y licencias administrativas, evaluaciones de impacto ambiental, listados de productos contaminantes y nocivos para la salud humana y el medio ambiente, certificaciones de calidad ambiental de productos y servicios y otros que serán regulados en el respectivo reglamento.
	Art. 34	También servirán como instrumentos las contribuciones y multas destinadas a la protección ambiental y uso sustentable de los recursos naturales, así como los seguros de riesgo y sistemas de depósito.
	Art. 35	El Estado establecerá incentivos económicos para las actividades productivas que se enmarquen en la protección del medio ambiente y el manejo

		sustentable de los recursos naturales.
Protección de los derechos ambientales	Art. 41	Concédase acción pública a las personas naturales, jurídicas o grupo humano para denunciar la violación de las normas de medio ambiente.
	Art. 42	Toda persona natural, jurídica o grupo humano podrá ser oída en los procesos penales, civiles o administrativos, que se inicien por infracciones de carácter ambiental

Fuente: Asamblea Nacional (2004)

2.4 HIPÓTESIS

Establecer un modelo de sistema de indicadores ambientales que sirva de herramientas para la conservación del páramo de la comunidad de San José de Tambo Tablón puede significar un importante avance en la toma de decisiones para administrar un ecosistema como es el páramo.

2.5 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE VARIABLES.

VARIABLES DEPENDIENTES	VARIABLES INDEPENDIENTES
Quema de pajonales	Riesgo a la erosión Extinción de especies de flora y fauna Desertificación de la tierra
Expansión de la frontera agrícola	Extinción del páramo Insuficiencia para la captación de carbono y agua Riesgo de pérdida de agua y producción de alimentos. Desertificación
Ganadería	Apisonamiento del páramo

	<p>Desertificación de la tierra</p> <p>Disminución en la retención de agua y acopio de carbono.</p> <p>Riesgo de pérdida de agua y producción de alimentos.</p>
--	---

CAPITULO III

3 METODOLOGÍA

3.1 Método

3.1.1 Nivel de estudio

El nivel de estudio es exploratorio, desarrollándose en el proceso de investigación opiniones de expertos de la zona objeto de estudio, revisiones bibliográficas de autores relacionados con el tema planteado y visitas de campo para relacionar los criterios del investigador en relación a la elección de indicadores con las características que presenta el lugar de investigación.

3.2. MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio utilizará la modalidad de campo y documental, en el cual se recolectó datos en el sitio de investigación, se realizó observaciones de campo, diálogos con la comunidad y revisiones bibliográficas.

3.3 MÉTODO

3.3.1 Método Hipotético – Deductivo

Se partió de una hipótesis inicial la cual se empleó como instrumento de los diversos modelos de sistemas de indicadores ambientales para posteriormente establecer un nuevo modelo de

implementación de indicadores de desarrollo ambiental para páramos y así analizar la situación que atraviesa el páramo de San José de Tambo Tablón.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

Población: se consideró como población de estudio a toda la comunidad del Valle de Tambo – Tablón de la parroquia Papallacta, sus actores y sectores productivos que en ella se desarrollan.

Muestra: Para la muestra se seleccionó los sectores productivos que se desarrollan en los páramos de la comunidad de San José de Tambo – Tablón; seguidamente se indagó sobre las actividades antrópicas desarrolladas por la comunidad; se tomó como parte de la muestra a los guarda parques, a quienes se les aplico entrevistas no estructuradas; finalmente se consideró el número de hectáreas del páramo para analizar la aplicabilidad de indicadores ambientales para su cuidado y sostenibilidad en la administración de este ecosistema.

Criterios de inclusión: Para analizar los indicadores que se ajusten a criterios de desarrollo ambiental, se consideró las actividades antrópicas que afectan directamente al páramo, estos son la ganadería, la agricultura intensiva y quema de pastos. Bajo estos tres aspectos se analizó la aplicabilidad de indicadores de desarrollo ambiental.

Criterios de exclusión: Se excluyó todas las actividades antrópicas que no pertenecen a los aspectos de agricultura intensiva, quema de pastos y ganadería. Así mismo se excluyó las zonas aledañas al páramo objeto de investigación.

3.5 SELECCIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Para el presente estudio entre los instrumentos que se utilizaron están la observación in – situ y entrevistas no estructuradas al director de la Junta Parroquial y al guarda parques.

Seguidamente se realizó varias visitas de campo y se realizó una búsqueda de información a través de fuentes secundarias de información.

3.6 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS.

Se realizó visitas de campo a la zona objeto de este estudio, se verificó objetivamente la realidad del daño sufrido en esta zona producto del deterioro del páramo por causa del tránsito constante del ganado sobre la vegetación sin ningún tipo de manejo, al igual que la expansión de la frontera agrícola a tierras ubicadas a mayor altura.

Resultaron importantes las visitas y la búsqueda de modelos de sistemas de indicadores de desarrollo ambientales a través de fuentes secundarias; la reciente implementación de indicadores ambientales en nuestro País, género que exista mucha incertidumbre en el éxito del modelo a aplicarse. Según la bibliografía consultada, los instrumentos elegidos a criterio de la investigadora son los más idóneos para desarrollar el presente proyecto de investigación.

3.7 PROCESAMIENTO DE DATOS

3.7.1 Análisis Cualitativo

Para el desarrollo de la presente investigación, a criterio de la autora para el análisis cualitativo se procedió a emplear los siguientes instrumentos:

Visita *in situ*: del latín *in situ* significa “en el sitio”. In situ se refiere a la aplicación de una acción en un sitio determinado o señalado por la persona que ejecuta algo que requiere.

Fuentes de información secundaria: las fuentes de información secundaria representan una opción ideal para desarrollar trabajos de investigación, están pueden ser: revistas, e-books, documentos de investigación, webscience, entre otros. Actualmente las fuentes de

información secundarias se pueden localizar en internet y son de libre acceso. Este instrumento se eligió debido a la escasa información impresa sobre el tema planteado.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 LEVANTAMIENTO DE DATOS / INFORMACIÓN

Los indicadores están siendo utilizados para proveer de información clara de la situación que atraviesa un recurso, así como también para medir los cambios que se están produciendo en un ecosistema en particular, predecir y mostrar las respuestas. Los indicadores son datos estadísticos o medidas que se refieren a una condición, cambio de calidad de su estado en el tiempo y espacio.

Para la elaboración del sistema de indicadores de desarrollo ambiental como herramienta para la conservación del páramo de San José de Tambo Tablón, se ha utilizado algunos de los indicadores del Sistema Nacional de Indicadores Ambientales (SNIA) tomando como referencia el modelo Presión, Estado y Respuesta (PER), para la elección de los indicadores que conformarán este sistema.

Así mismo se crea la ruta metodológica para proponer un sistema de indicadores ambientales, que pueden ser de gran utilidad para ecosistemas de paramos y la responsabilidad técnica de quinees administran este importante recurso natural que se convierte en un espacio importante para el desarrollo de especies autóctonas de la zona. *Ver Anexo A1.*

Este modelo se basa en la realización de tres preguntas básicas que son:

- ¿Qué está afectando al ambiente?
- ¿Qué está pasando con el estado del ambiente?
- ¿Qué estamos haciendo acerca de esos temas?

Los indicadores se clasifican entonces en tres grupos:

- Presión = Acción causada por actividad humana
- Estado = Situación actual del área
- Respuesta = Acciones aplicadas para la solución del problema.

El modelo presión-estado-respuesta, es uno de los modelos más aplicados a nivel mundial, como respuesta a la simplicidad en su aplicación; el cual fue desarrollado por Frien, Raport en el año de 1979, se constituye en el modelo de desarrollo de los indicadores., este se basa en el concepto de la causalidad.

Para el presente estudio se tomó en cuenta los indicadores ambientales de la región relacionados con la afectación que puede llegar a tener, al encontrarse relacionados con el uso racional de recursos naturales, buscando conocer el estado actual de la región, que permita establecer el número de medidas y parámetros, comprendidas por indicadores de sostenibilidad y evaluación ambiental, que cubra los riesgos generados por el manejo de ganado, uso del suelo con respecto al manejo de agua, acopio de carbono y nutrientes existentes, la erosión sufrida, monocultivos y quema de pajonales.

El modelo PER, refleja la presión que ejerce la actividad antrópica en un determinado sitio que en este caso es el páramo de la Comunidad de San José de Tambo Tablón, y la Presión que se muestra en la zona del páramo, se relaciona con el ganado existente, (apisonamiento del suelo), otra presión que existe sobre el suelo son los monocultivos, las

quemadas que se han producido en este ecosistema a lo largo de los años, por desconocimiento o por tradición, han causado un daño importante, ya que para su resiliencia toma algunos años. En lo que se conoce acerca del estado de estas tres presiones principales identificadas en la zona, no existen datos concretos; los datos obtenidos han sido proporcionados por entrevistas a sus pobladores, guarda parques y autoridades de la Junta Parroquial; la respuesta que se utilice para la gestión, servirá para la creación de políticas de conservación y toma de decisiones.

4.3 PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Una vez finalizado el diseño metodológico y haber planteado los objetivos de investigación y hacer una revisión exhaustiva de la bibliografía, los principales instrumentos de investigación, permitieron encontrar los siguientes resultados.

4.4 RESULTADOS

Sistema de indicadores ambientales para la conservación del páramo de San José de

Tambo Tablón

El sistema de indicadores ambientales propuesto para la conservación del páramo de San José de Tambo Tablón consta de los siguientes indicadores de desarrollo ambiental:

Tabla 6. Sistema de Indicadores Ambientales

Según la metodología PER para las actividades pecuarias desarrolladas en el Páramo, se propone los siguientes indicadores:

PRESIÓN	ESTADO	RESPUESTA	INDICADOR PRINCIPAL
Compactación del suelo por presencia del ganado en forma no sustentable.	Ningún tipo de orden para el pastoreo.	Eliminar o parcelar el terreno para que el mismo tenga la debida resiliencia.	$\frac{\text{Metros cuadrados utilizados}}{\text{Cantidad de ganado}}$
Interpretación: del indicador de Presión / Estado / Respuesta (Compactación de suelo)			
La relación metros cuadrados sobre cantidad de ganado seria el indicador principal para analizar los impactos de esta actividad sobre el ecosistema. Al generarse esa compactación se genera otros indicadores secundarios que pueden coadyuvar a un análisis integral de los impactos generados por esta actividad pecuaria.			
PRESIÓN	ESTADO	RESPUESTA	Indicadores secundarios
Prevenir la erosión del suelo y la perdida de retención del carbono.	Con la creación de una normativa se controlaría de forma más sustentable el manejo del ganado, y lo ideal sería que no existiera esta	Conservación del ecosistema páramo	$\frac{\text{Área utilizada para pastoreo del ganado}}{\text{Área geográfica (m2)}}$

	actividad.		
--	------------	--	--

COMPONENTE ACTIVIDAD AGRÍCOLA

DESCRIPCIÓN DEL COMPONENTE			
Monocultivos	Son utilizados por la comunidad para consumo propio.	Mantener los huertos orgánicos existentes dando una rotación de los mismos para evitar la erosión de la tierra y evitar que crezca la frontera agrícola.	INDICADOR PRINCIPAL $\frac{\text{Número de huertos orgánicos}}{\text{Área geográfica (m}^2\text{)}}$

Efecto del indicador de Presión / Estado / Respuesta			Indicador secundario
Al no existir una rotación de cultivos en las tierras que se	Tienen los mismos cultivos y no le prestan mucha atención a los huertos existentes. La rotación	Si se anima a la población nuevamente a que retome y no descuide los huertos y	$\frac{\text{Número de veces que se ha practicado rotación}}{\text{Unidad de producción}}$

dedican a esta actividad se produce el desgaste y erosión de la tierra.	de cultivos no se la realiza por lo cual existe un grado alto de erosión de la tierra y por consiguiente el desplazamiento de la frontera agrícola.	rote sus cultivos se evitará el desgaste y erosión de la tierra. Y que la frontera agrícola siga creciendo.	
Beneficios			Indicador secundario
Educación y mantenimiento de las zonas del páramo	Creación de una normativa que proponga la agricultura realizada en la zona de una forma sustentable	Mantener y aprovechar los cultivos que se encuentran en los distintos huertos existentes.	<i>$\frac{\text{Número de capacitaciones}}{\text{Número de personas participantes}}$</i>

Interpretación: El principal indicador para el componente agrícola en páramos, de acuerdo al análisis, sería hacer la relación área utilizada por la comunidad en m² sobre área geográfica en m²; a partir de esta relación se puede considerar otros indicadores como la relación cultivos sin rotación en m² sobre área geográfica en m² esto permite proponer un indicador que puede ayudar a limitar el desgaste y erosión de los suelos, puesto que los valores que se pueden generar combaten esta problemática. Por otro lado, la administración de estos ecosistemas necesitan otro indicador que fortalezca la gestión ambiental de la zona, de acuerdo a un análisis integral de la situación se propone el indicador de la relación

número de capacitaciones sobre número de personas participantes, este último indicador puede fortalecer la gestión sostenible de los recursos que existen en el ecosistema.

COMPONENTE QUEMA DE PAJONALES

PRESIÓN	ESTADO	RESPUESTA	INDICADOR PRINCIPAL
Quema de pajonales	Ha disminuido gracias a las distintas charlas realizadas por personal del PRAA, y algunos técnicos que han trabajado con anterioridad en la zona.	Concientización e involucramiento y participación en la conformación de brigadas contra incendios.	$\frac{\text{Área quemada por año}(m^2)}{\text{Área geográfica}(m^2)}$
Efecto del indicador de Presión / Estado / Respuesta			
Bosques andinos desaparezcan, expansión de la frontera agrícola	Amenazado	Preparar a la población para poder enfrentar un incendio si este fuera el caso	$\frac{\text{Incremento de Área agrícola utilizada}(m^2)}{\text{Área geográfica}(m^2)}$

Beneficios			
Mantener las especies nativas tanto de flora como de fauna, del ecosistema páramo, los bosques andinos.	Contribuir a que ya no existan más incendios y de esta manera conservar el ecosistema páramo.	Creación de brigadas en caso de existir un incendio en el páramo.	$\frac{\text{Cantidad de especies nativas actuales}}{\text{Cantidad de especies nativas estimadas en la línea base}}$

Interpretación: La quema de pajonales representa una amenaza de deterioro y disminución de los páramos, el indicador principal para este componente sería la relación de área quemada por año en m^2 sobre área geográfica (m^2); con ello puede resultar un indicador muy importante a la hora de establecer acciones preventivas para el cuidado de páramos. Así mismo existen otros indicadores que pueden servir a la gestión en la conservación de un páramo, se puede considerar la relación área agrícola utilizada en m^2 sobre área geográfica (m^2), la cual pretende organizar a la comunidad para que detecte cultivos que podrían convertirse en un riesgo de generar incendios. Finalmente para garantizar una acción adecuada a la hora de mitigar incendios forestales, el indicador cantidad de especies nativas actuales sobre cantidad de especies nativas estimadas podría ayudar a diseñar y ejecutar programas exitosos para el manejo de situaciones de prevención de incendios.

4.4.1 Aplicación de los modelos de indicadores propuestos

Al carecer de indicadores de desarrollo ambiental para la zona objeto de investigación, se propone de indicadores que abarcan tres aspectos ambientales importantes para la conservación de paramos; como una forma de entender la aplicabilidad de los indicadores propuestos para esta comunidad, se propone el siguiente ejemplo:

4.4.1.1 Indicadores de presión

Tabla 7. Número de hectáreas quemadas por año

Año	Número de quemadas en el sector	Número de hectáreas afectadas	Meta
2010	40 quemadas / año	50 ha.	Evitar la quema de pajonales en la zona del páramo y la creación de brigadas y concienciación de los pobladores en general.
2011	35 quemadas / año	25 ha.	
2012	18 quemadas / año	18 ha.	
2013	15 quemadas / año	15 ha.	
2014	12 quemadas / año	12 ha.	
2015	4 quemadas hasta Julio	1 ha.	

Fuente: Calisto Díaz, Guardaparque de la zona del Tambo en el Parque Nacional Antisana, (2015).

Para medir este tipo de indicadores se puede comparar el desempeño de años anteriores y se observa un esfuerzo importante para lograr las metas que es el evitar incendios del páramo y la creación de brigadas en el caso que ocurriera un incendio en el sector.

Otra forma de medir este tipo de indicadores es el comparar la cobertura vegetal y el porcentaje nacional identificando las zonas más críticas.

Formula:

$$\frac{\text{Número de hectareas quemadas en el páramo}}{\text{Número de hectareas quemadas de páramo a nivel provincial}}$$

Número de hectáreas quemadas en el páramo / número de ha. De quemas de páramo a nivel provincial o comparación con las áreas protegidas que cuenten con este mismo ecosistema.

Otro de los parámetros a ser utilizados para medir la conservación y estado del páramo pueden ser el medir el número de hectáreas reforestadas en el sector del páramo.

Formula:

$$\frac{\text{Número de ha. Deforestadas para la utilización de Ganado}}{\text{Número de ha. Reforestadas}}$$

Beneficios

Los beneficios de la evaluación a través de los indicadores de desempeño serán:

- Apoyar el proceso de planificación (definición, objetivos y metas), para la formulación de políticas de corto, mediano y largo plazo.
- A partir del análisis de la información entre el desempeño efectuado y el programado se puede realizar ajustes en las políticas a implementar.
- Cuando es posible, establecer una relación automática entre los resultados obtenidos y contar con los indicadores de desempeño enfocados para la conservación del recurso páramo.
- Apoyar con información para la toma de decisiones de la población y de las autoridades correspondientes a la conservación del páramo.

4.4.1.2 Aplicación práctica Ficha Metodológica

FICHA METODOLÓGICA	
Nombre del indicador	Quemas de pajonales de Áreas Protegidas
Definición	Cantidad de quemas existentes en el periodo anual, en relación al área geográfica.
FÓRMULA DE CÁLCULO	
$\frac{\text{Área quemada por año (Hectareas)}}{\text{Área geográfica (Hectareas)}}$	
DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES	
<ul style="list-style-type: none"> • Área quemada por año: zona geográfica que ha sufrido un incendio provocado o no por personas en el último año. • Área geográfica: Espacio físico dentro de una área que puede tener o no población y que puede sufrir un riesgo ambiental. 	
METODOLOGÍA DE CÁLCULO	
<p>Para el cálculo se tomó en cuenta el promedio de áreas quemadas durante los últimos 5 años que es de 24 hectáreas, además se estimó el número de hectáreas que tienen la comunidad de San José de Tambo Tablón la cual corresponde a 6.840 hectáreas, de las cuales la comunidad tiene 2.500 hectáreas destinadas a procesos de conservación.</p>	
Área total quemada	$\frac{24 \text{ Hectareas}}{6.840 \text{ Hectareas}} \times 100$
	0.35%
Área en proceso de conservación quemada	$\frac{24 \text{ Hectareas}}{2.500 \text{ Hectareas}} \times 100$
	0.96%

Fuente: el Autor

Elaborado por: El Autor

Interpretación: los problemas que ocasiona la quema de bosques afecta indiscutiblemente a la parte biótica del ecosistema, sea una extensión mínima siempre se generará un impacto ambiental; analizar valores como parte de una gestión ambiental para la conservación de páramos resulta importante expresarlo, el indicador para la quema de bosques y pastos determinan que en la comunidad de San José de Tambo – Tablón existe un 0,35% de área forestal quemada del área total en los últimos cinco años y para el área de conservación existe un 0,96% de afectación por la quema hacia la parte de bosques clasificados o destinados a la conservación, en la zona de estudios se evidencia una presencia del tema de quema de bosques, valores relativamente insignificantes pero que se convierten en motivo de discusión para lograr una mejor gestión en la conservación de páramos.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1 Conclusiones

Al final de la presente investigación, se hacen las siguientes conclusiones en base al análisis de la revisión bibliográfica y visitas de campo en el sitio de estudio:

1. La región se compone de un total 6.840 hectáreas, y presenta un alto problema generado por el desarrollo de la agricultura, ganadería, piscicultura los cuales se manejan con limitados criterios técnicos de sostenibilidad, esto lo corroboramos con el Plan de Ordenamiento Territorial de la Parroquia de Papallacta (2014). Los problemas evidenciados justifican los indicadores planteados en la presente investigación.
2. El manejo de paramos puede resultar más sostenible, tomando en consideración tres aspectos relevantes como lo son la actividad pecuaria de la zona, el desarrollo agrícola y la quema de bosques y pajonales, de esta manera se puede emitir mejores criterios de administración para este ecosistema.
3. Según el resultado del modelo de indicadores ambientales propuestos, tenemos que el riesgo potencial para la generación de incendios es alto debido a la existencia de matorrales que no son controlados además de la alta vegetación susceptible de incendio existente en el sector.

4. La obtención de datos ambientales no ha sido de fácil acceso, debido a la limitada generación por los entes de control, además del limitado desarrollo de programas para el análisis de los efectos ambientales dentro de la comunidad que permitan establecer un registro histórico de los sucesos existentes.
5. Las actividades antrópicas de la zona y su relación con la conservación, permitieron diseñar modelos de indicadores que en el caso de quema de bosques, resulto importante su planteamiento para la toma de decisiones que beneficien la conservación de los páramos.
6. El modelo PER (presión-estado-respuesta) resulto práctico a la hora de plantear indicadores de desarrollo ambiental. Los indicadores planteados son una muestra de que la metodología puede permitir la comprensión de la dinámica actividades antrópicas – ecosistema.

5.2 Recomendaciones

1. Continuar con investigaciones relacionadas con el desarrollo de indicadores ambientales para administrar correctamente un ecosistema que esta influenciado por actividades antrópicas.
2. Elaborar planes ambientales por parte de los organismos de la comunidad y de los entes de control que ayuden a mantener la sostenibilidad ambiental.
3. Desarrollar programas de inclusión de la comunidad en los procesos ambientales de la región.
4. Diseñar sistemas de evaluación y control para los indicadores de desarrollo ambiental que se logren elaborar para los páramos.
5. Registrar todas las actividades antrópicas desarrolladas en la zona para aplicar los indicadores y se pueda analizar los posibles impactos en el páramo.

Glosario

INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos.

SIEA: Sistema Integrado de Estadística Ambiental.

EIA: Estudio de Impactos Ambientales.

EPA: Environmental Protection Agency.

PMA: Plan de Manejo Ambiental.

CEPAL: Comisión Económica para América Latina.

CNFPT: El Centro Nacional de la Función Pública Territorial, Francia.

PGA: Plan de Gestión Ambiental.

ICT: Indicador de la Calidad de la Tierra.

GEMS: Sistema Global Supervisión Ambiental.

GIRD: Información de Recursos Globales

IPV: Índice de Planeta Viviente.

HE: Huella Ecológica.

ESI: Índice de Sustentabilidad Ambiental.

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura.

ENF: Evaluación Nacional Forestal.

CFRQ: Cuestionario Colaborativo Sobre Recursos Forestales.

FRA: Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales.

INF: Inventario Nacional Forestal.

PNBV: Plan Nacional del Buen Vivir.

UNEP: Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA, (UNEP por sus siglas en inglés).

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos,

CIAT: Centro Internacional de Agricultura Tropical.

CDS: Centro democrático Social

WWF: World Wild Fundation

MDEA: Marco para el Desarrollo de la Estadística

SNDGA: Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental

PRAA: Proyecto de Adaptación al Impacto del Retroceso Acelerado de Glaciares en los Andes Tropicales -

CAPITULO VI

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

6.1 Bibliografía

1. Aguirre, M (2010, Enero) *Los indicadores ambientales: una herramienta de informacion y de apoyo a la sostenibilidad*. Ponencia presentada en VII Jornadas Rete 21. Huesca, España
2. Suarez, A (2003) *Indicadores e índices ambientales. Marco teórico de Indicadores*. Recuperado de:
<http://idea.unalmzl.edu.co/documentos/Indicadores%20ambientales.pdf>
3. Food and Agriculture Organization of the United Nations (1997) *Land Quality Indicators and Their Use in Sustainable Agriculture and Rural Development*. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/W4745E/W4745E00.htm>
4. Benites, J; Shaxson, F; Vieira, M (s.f) *Indicadores del cambio de condición de la tierra para el manejo sostenible de los recursos*. Recuperado de:
<http://www.fao.org/docrep/004/w4745s/w4745s07.htm#TopOfPage>
5. Guttman, E; Zorro, C; Cuervo de Forero, A; Ramírez, J (2004) *Diseño de un sistema de indicadores socio ambientales para el Distrito Capital de Bogotá*. ISSN: 1684-9477

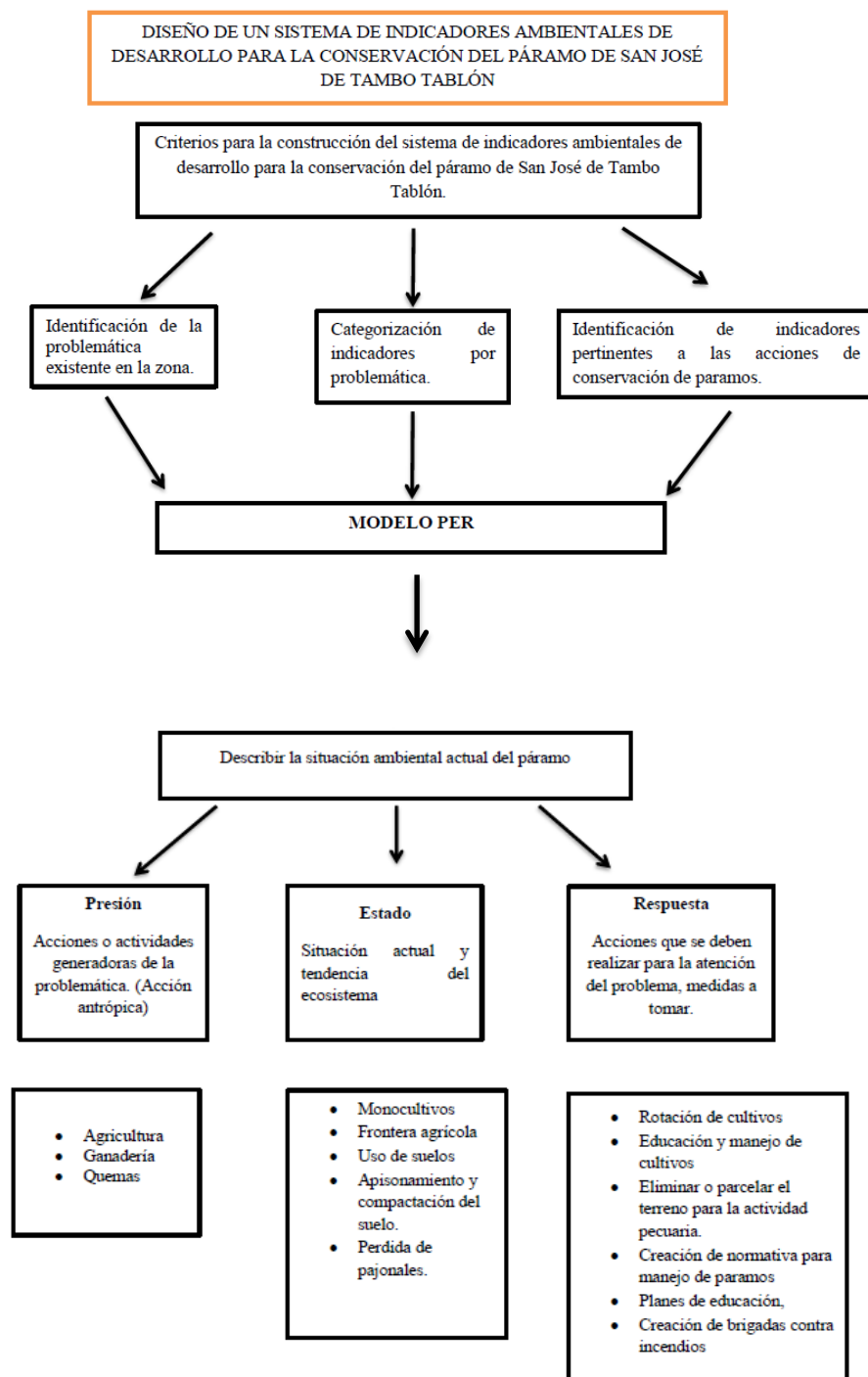
6. MAE (2014) *Sistema Nacional de Indicadores Ambientales*. Recuperado de: <http://licenciamiento.ambiente.gob.ec:8090/environmentalIndicators/pages/introduccion.jsf>
7. Vélez, A (2010) *Manual del sistema de indicadores*. Recuperado de: http://siae.carder.gov.co/media/plantilla_institucional/archivos/manual_indicadores.pdf
8. Gallo, M; Cuñez, E (2014) *Manual del Sistema Nacional de Indicadores Ambientales*. Recuperado de: <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/185876/Manual+Indicadores+Ambientales.pdf/a8e60fbd-db26-487c-9c7f-7800cce7435d?version=1.0>
9. Simón, J *et al* (2013) *Diseño de una Metodología para la aplicación de indicadores del estado de conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. NIPO: 280-13-197-7
10. Ospina M. (2003) El Páramo de Sumapaz un Ecosistema estratégico para Bogotá. Recuperado de: <http://www.sogeocol.edu.co/documentos/Paramos.pdf>
11. Hofstede, R; Mena, P (S.f) Los Beneficios Escondidos del Páramo: Servicios ecológicos e impacto humano. Recuperado de: <http://www.condesan.org/e-foros/paramos2/losbeneficiosescondidosdelpa.htm>
12. Los páramos del Ecuador y su importancia. (s.f) Recuperado de: http://www.lyonia.org/articles/rbusmann/article_266/html/article.html#Figura1
13. Dumanski, J; Pieri, C (s.f) *Aplicación de la estructura Presión-Estado-Respuesta para el programa de Indicadores de Calidad de la Tierra (ICT)*. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/004/w4745s/w4745s06.htm>

14. Planificación estratégica 2010 – 2014. Ministerio del Ambiente. Recuperado de:
<http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/Plan-estrategico-MAE-2012.pdf>
15. Los Páramos y el Manejo de Fuentes Hídricas (2007) Recuperado de:
<http://icci.nativeweb.org/PROPUESTA%20TERRITORIAL%20...PUEBLO%20KAY%20AMBI.pdf>
16. Quiroga, R (2007) *Indicadores ambientales y de desarrollo sostenibles: avances y perspectivas para America y el Caribe*. ISSN: 1680-8878
17. Aguirre, M (s,f) *Los sistemas de indicadores ambientales y su papel en la información e integración del medio ambiente*. Recuperado de:
http://www.ciccp.es/webantigua/icitema/Comunicaciones/Tomo_II/T2p1231.pdf
18. Therburg, A; D’Inca, V; Lopez, M (2002) Modelo de indicadores ambientales. Observatorio Ambiental. *Revista Proyección No 3*. 1 (03). ISSN: 1852-0006
19. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. *Indicadores Ambientales* (2003) Panama. Recuperado de: <http://www.pnuma.org/forodeministros/14-panama/pan11nfe-IndicadoresAmbientales.pdf>
20. Plan de Manejo (pm) de los Páramos del departamento del tolima. Recuperado de:
http://www.cortolima.gov.co/sites/default/files/images/stories/centro_documentos/estudios/plan_manejo_ambiental_paramos_dpto_tol.pdf
21. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; Cabildo Indígena de Chiles, Corponariño, WWF (2009) *Plan de Manejo Ambiental del Páramo de Chiles*. Recuperado de:
<http://corponarino.gov.co/expedientes/intervencion/biodiversidad/planmanejoambientalparamochiles.pdf>

22. Ministerio del Medio Ambiente Colombia (2002) *Programa para el manejo sostenible y restauración de Ecosistemas de Alta Montaña colombiana*. Recuperado de: https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemas/pdf/Paramos/5595_250510__rest_alta_montana_paramo.pdf
23. Gobierno Autónomo Descentralizado de Napo (2014) Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Recuperado de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/%23recycle/PDyOTs%202014/1560508650001/PDyOT/15022013_092831_PDOT%20PARROQUIA%20DE%20PAPALLACTA.pdf
24. Ortiz, D; Mena, P (Eds) (2002) Las áreas protegidas y los páramos. Serie Páramo 10 GTP/Abya Yala. Quito.
25. Ronquillo, Juan Carlos. Guía de Plantas del Páramo de Papallacta (Reserva Ecológica Cayambe-Coca, Sendero “El Agua y la Vida), Fundación Ecológica Rumicocha, 2010.
26. CARE (2012) Proyecto de Adaptación al Impacto del Retroceso Acelerado de Glaciares en los Andes Tropicales – PRAA. Modulo Fortalecimiento Social y Organizativo.

ANEXOS

ANEXO A1



ANEXO A2

FICHA METODOLÓGICA	
Nombre del indicador	Tasa de variación de Áreas Protegidas continentales para mantener la diversidad biológica.
Definición	La tasa de variación de la superficie de áreas protegidas constituye el aumento o disminución de la superficie total de las áreas naturales con o sin intervención humana, declaradas bajo protección del estado mediante disposiciones legales.
FÓRMULA DE CÁLCULO	
$TVAPC = \frac{STAPC_t - STAPC_{t-1}}{STAPC_{t-1}} \times 100$	
Dónde:	
TVAPC: Tasa de variación de la superficie de Áreas Protegidas para mantener la diversidad biológica	
STAPC: Superficie total de Áreas Protegidas para mantener la diversidad biológica	
t: Año observado	
DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES	
La superficie considerada es la del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) la misma que está conformada por los subsistemas: subsistemas estatales, autónomos descentralizados, comunitarios y privados.	
<ul style="list-style-type: none"> • Subsistema Estatal.- está integrado por el Patrimonio de Áreas Naturales del Estado, los mecanismos administrativos y de gestión que se aplican en este subsistema son regulados por la Autoridad Ambiental Nacional. • Subsistema Autónomo Descentralizado.- está conformado por áreas de interés regional 	

o local, bajo el soporte técnico y legal de la Autoridad Ambiental Nacional. Los gobiernos seccionales tienen a cargo la administración y manejo de estos espacios.

- **Subsistema Comunitario.**- está conformado por áreas de interés regional o local, sujetas a regulación técnica y legal de la Autoridad Ambiental Nacional. Las comunidades tienen a su cargo la administración y manejo de las unidades de conservación que lo conforman.
- **Subsistema Privado.**- lo integran áreas de interés local, reguladas técnica y legalmente por la Autoridad Ambiental Nacional. La administración y manejo de las unidades de conservación están a cargo de sus propietarios.

METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Para el cálculo se obtiene la superficie de Áreas Protegidas existente hasta el año t y la existente en el año $t-1$, en base a información cartográfica.

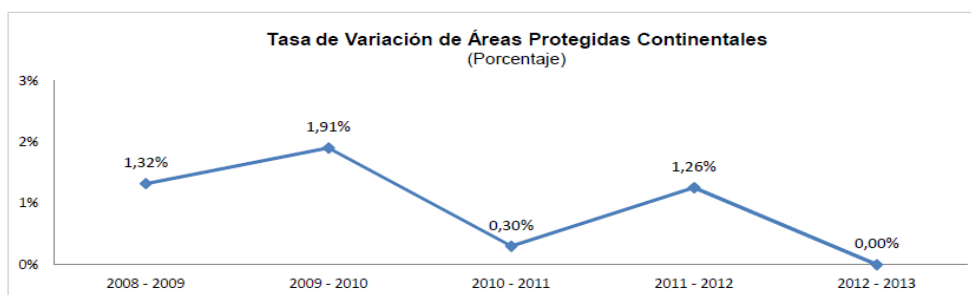
Para obtener el numerador, se resta de la superficie existente en el año t la superficie que existía hasta el año $t-1$, este resultado se divide para la superficie del año $t-1$ y luego se multiplica por cien.

Limitaciones	La construcción del indicador se basa en información cartográfica, con corte a diciembre de cada año, la cual puede modificarse mediante verificación en campo
	La información de los subsistemas: autónomos descentralizados, comunitarios y privados, serán incorporados paulatinamente de acuerdo al establecimiento de los procedimientos técnicos y legales para el efecto y en la medida que se cuente con la información verificada y validada
Unidad de medida de las	TVAPC: Variación porcentual (%)

variables	STAPC: Hectáreas (Ha)	
Interpretación del indicador	La tasa de variación de Áreas Protegidas entre un año y otro indica el aumento o disminución del total de áreas naturales declaradas bajo protección del Estado.	
Periodicidad del indicador y/o las variables	Anual	
Disponibilidad de los datos	No existen datos disponibles	
Nivel de degradación	Geográfico	Nacional
	General	N/A
	Otros ámbitos	N/A
Información Geo –Referencial	N/A	
Relación con instrumentos de planificación nacional e internacional	<p>Plan Nacional para el Buen Vivir 2013 – 2017</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objetivo 7: Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global • Política 7.2. Conocer, valorar, conservar y manejar sustentablemente el patrimonio. <p>Política Ambiental Nacional</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Política 2:</i> Usar eficientemente los recursos estratégicos para el desarrollo sustentable: agua, aire, suelo y biodiversidad. • <i>Estrategias 1:</i> Manejar integralmente los ecosistemas. • <i>Estrategias 2:</i> Conservación y uso sustentable del Patrimonio 	

	<p>Natural, basado en la distribución justa y equitativa de sus beneficios.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicadores Ambientales CAN • Indicador: Variación anual de la superficie de áreas protegidas
Bibliografía	
Elaboración	
Fecha de la última actualización	
Sector	Ambiente
Elaborado	

Tasa de variación de Áreas Protegidas continentales para mantener la diversidad biológica					
Período	2008 - 2009	2009 - 2010	2010 - 2011	2011 - 2012	2012 - 2013
Variación (%)	1,32%	1,91%	0,30%	1,26%	0,00%

**Nota:**

La información corresponde al subsistema estatal.

Fuente:

Ministerio del Ambiente. Dirección Nacional de Biodiversidad. Unidad de Áreas Protegidas. Información cartográfica basada en los registros oficiales de declaración de Áreas Protegidas

Elaboración:

Ministerio del Ambiente. Dirección de Información, Seguimiento y Evaluación