



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“DISEÑO DE UN FONDO AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DEL AGUA, ZONAS
DE ALMACENAMIENTO Y RECARGA HÍDRICA EN LA PROVINCIA DE
COTOPAXI”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingeniero en Medio Ambiente

Autores:

Barbosa Santacruz Sara Brigitte

Bustillos Viteri Luis Angel

Tutor:

Ing. Ortiz Bustamante Vladimir

Latacunga – Ecuador

Febrero– 2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Barbosa Santacruz Sara Brigitte, con C.C. 1720905015 y Bustillos Viteri Luis Angel, con C.C. 2300388838 declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: Diseño de un fondo ambiental para la protección del agua, zonas de almacenamiento y recarga hídrica en la provincia de Cotopaxi, siendo el Ing. Vladimir Marconi Ortiz Bustamante tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

.....
Barbosa Santacruz Sara Brigitte

C.C. 1720905015

.....
Bustillos Viteri Luis Angel

C.C. 2300388838

.....
Ing. Vladimir Marconi Ortiz Bustamante

C.C.0502188451

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte Barbosa Santacruz Sara Brigitte, identificada con C.C. N° 1720905015, de estado civil **soltera** y con domicilio en Pujilí y Bustillos Viteri Luis Angel, identificado con C.C. N° 2300388838, de estado civil **soltero** y con domicilio en Santo Domingo de los Colorados a quien en lo sucesivo se denominará **LOS CEDENTES**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- LOS CEDENTES son personas naturales estudiantes de la carrera de **Ingeniería en Medio Ambiente**, titulares de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“Diseño de un fondo ambiental para la protección del agua, zonas de almacenamiento y recarga hídrica en la provincia de Cotopaxi”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.- Abril 2015 –Febrero 2020

Aprobación HCA.- 15 de Noviembre de 2019

Tutor.- Ing. Vladimir Marconi Ortiz Bustamante

Tema: “Diseño de un fondo ambiental para la protección del agua, zonas de almacenamiento y recarga hídrica en la provincia de Cotopaxi”

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

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

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

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 11 días del mes de Febrero del 2020.

Sara Brigitte Barbosa Santacruz
LA CEDENTE

Luis Angel Bustillos Viteri
EL CEDENTE

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez
EL CESIONARIO

Latacunga, 07 de Febrero de 2020

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“Diseño de un fondo ambiental para la protección del agua, zonas de almacenamiento y recarga hídrica en la provincia de Cotopaxi”, de Barbosa Santacruz Sara Brigitty Bustillos Viteri Luis Angel, de la carrera de Ingeniería en Medio Ambiente, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Firma del Tutor

Ing. Vladimir Marconi Ortiz Bustamante

Latacunga, 07 de Febrero de 2020

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“Diseño de un fondo ambiental para la protección del agua, zonas de almacenamiento y recarga hídrica en la provincia de Cotopaxi”, de Barbosa Santacruz Sara Brigitte y Bustillos Viteri Luis Angel, de la carrera de Ingeniería en Medio Ambiente, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Lector 1 (Presidente/a)

Nombre: PhD Mercy Lucila Ilbay Yupa **Nombre:** Mg. Kalina Marcela Fonseca Largo
CC: 0604147900 **CC:** 1723534457

Lector 2

Lector 3 (Secretario/a)

Nombre: Ing. Yenson Vinicio Mogro Cepeda
CC: 0501657514

AGRADECIMIENTO

Opcional

ADios por regalarnos la vida y proveernos de sabiduría para culminar con éxito nuestra carrera.

A nuestros padres, Mary, Darwin, Lupita y Angel, por ser el pilar fundamental de nuestros estudios, por todo el esfuerzo que han realizado para educarnos, por ser las personas que a diario nos inculcan valores y nos guían por un buen camino gracias a su ejemplo.

A nuestros hermanos, Nayeli, Xavier, Yosselyn y Miguel, por su apoyo incondicional y por cada uno de sus consejos.

A nuestro tutor Ing. Vladimir Ortiz, por sus enseñanzas, por estar junto a nosotros durante el desarrollo de este trabajo de investigación y por ser la persona que nos ha guiado para un mejor porvenir.

A todos los docentes de nuestra carrera, los que día a día han impartido todos sus conocimientos científicos y además nos han educado para ser unas mejores personas.

Sara y Luis

DEDICATORIA

A nuestros padres, ya que por ellos hemos logrado culminar una etapa más en nuestra vida, son esas personas que nos dieron la oportunidad de venir al mundo y que han sacrificado muchos años por vernos triunfar, por sacarnos adelante y darnos un mejor futuro, quienes con su esfuerzo y dedicación han aportado para que seamos buenas personas y responsables, sobre todo porque gracias a ellos hemos obtenido una educación que será un factor fundamental para nuestra vida profesional.

Sara y Luis

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

Tema: Diseño de un fondo ambiental para la protección del agua, zonas de almacenamiento y recarga hídrica en la provincia de Cotopaxi

Autores: Barbosa Santacruz Sara Brigitte y Bustillos Viteri Luis Angel

RESUMEN

Los fondos ambientales son organizaciones que actúan como mecanismos financieros y facilitan la implementación de políticas y acciones de conservación de la biodiversidad. En la presente investigación se diseñó una propuesta para la implementación de un fondo ambiental que ayude en la protección del agua, zonas de almacenamiento y recarga hídrica de la provincia de Cotopaxi, se determinaron las políticas y reglamentos que se aplicarán para la creación de un fidecomiso, los miembros que lo conformarían, los principales objetivos a cumplir y los valores económicos que cada usuario o industria debe aportar para la creación y desarrollo del fondo de manera voluntaria y mediante la ley. El escenario actual que se observa en los páramos es el gran avance que ha tenido la frontera agrícola y ganadera, la disminución de la flora debido a la tala de árboles y quema de pajonales, al igual que los diferentes asentamientos humanos. Para conformar el fondo los usuarios de las juntas de riego y de agua potable resolvieron aportar 0,25 ctvs mensuales.

Palabras claves: Fidecomiso, Fondo ambiental, Ley, Organizaciones, Páramos.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

Theme: Designing of an environmental fund for water protection, storage areas and water recharge in Cotopaxi province

Authors: Barbosa Santacruz Sara Brigitte y Bustillos Viteri Luis Angel

ABSTRACT

Environmental funds are organizations that act as financial mechanisms and facilitate the policies implementation and biodiversity conservation actions. This research was designed a proposal for an environmental fund implementation to help in the water storage and water protection and water recharge areas at Cotopaxi province, policies and regulations were determined to be applied for the trust creation, the members who would make it up, the main objectives to be met and the economic values that each user or industry must contribute to the creation and fund development on a voluntary basis and by law. The current scenario was observed on the moors (highlands) is the biggest agricultural advance and livestock frontier by the flora diminution due to trees falling down and pajonales burning, as do different human settlements. To form the fund, the irrigation and drinking water boards users decided to provide a quarter of dollar, monthly.

Keywords: Trust, Environmental Fund, Law, Organizations, Highlands.

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	II
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	III
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	V
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	VI
AGRADECIMIENTO	VII
DEDICATORIA.....	VIII
RESUMEN	IX
ABSTRACT	X
ÍNDICE GENERAL.....	XI
ÍNDICE DE TABLAS.....	XIII
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	XIV
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	15
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	16
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	17
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	17
5. OBJETIVOS.....	18
6.1 OBJETIVO GENERAL.....	18
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	19
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICO.....	19
8.1. AGUA.....	19
8.2. RECURSOS HÍDRICOS DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI	22
8.3. ZONAS DE RECARGA HÍDRICA.....	28
8.4. PÁRAMO.....	30
8.5. FONDOS AMBIENTALES EN ECUADOR	39
8.6. FIDEICOMISO.....	40
8.7. MARCO LEGAL	41
9. VALIDACIÓN DE LA PREGUNTA CIENTÍFICA.....	48
10. METODOLOGÍA.....	49
10.1. ÁREA DE ESTUDIO	49
10.2. DELIMITACIÓN DEL ÁREA PARA EL PROYECTO	49
10.3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	50
10.4. PARTICIPANTES DEL PROYECTO	50
10.5. CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA	50

10.6. DISPOSICIÓN A PAGAR.....	51
11. DISEÑO METODOLÓGICO E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	51
11.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL AGUA Y DE LOS PÁRAMOS EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI.....	51
11.2. ESTABLECER LOS MECANISMOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA CREACIÓN DE FONDOS AMBIENTALES EN ECUADOR.....	59
11.3. PROPONER UNA ESTRATEGIA DE CREACIÓN DEL FONDO AMBIENTAL PARA LA PROVINCIA DE COTOPAXI.....	65
12. IMPACTOS	88
13. PRESUPUESTO.....	89
14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	90
15. BIBLIOGRAFÍA.....	91
16. ANEXOS	94

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Beneficiarios directos e indirectos del proyecto.....	17
Tabla 2. Actividades y sistemas de tareas en relación a los objetivos planteados.....	19
Tabla 3. Disponibilidad de agua por vertientes	21
Tabla 4. Superficie ocupada por las cuencas hidrográficas en la provincia de Cotopaxi.....	23
Tabla 5. Microcuencas del río Pastaza	23
Tabla 6. Microcuencas del río Esmeraldas	24
Tabla 7. Microcuencas del río Napo.....	24
Tabla 8. Cuencas, subcuencas y microcuencas de influencia en el cantón Saquisilí	26
Tabla 9. Subcuencas del cantón La Maná	27
Tabla 10. Microcuencas del cantón La Maná	27
Tabla 11. Extensión de diferentes tipos de páramo por país	32
Tabla 12. Estimación de la población en la alta montaña en Colombia y Ecuador.....	33
Tabla 13. Tipos de páramos y superficie del total de páramos existentes en el Ecuador	34
Tabla 14. Extensión de páramos por provincia en Ecuador	35
Tabla 15. Áreas protegidas con páramo en Ecuador	36
Tabla 16. Parroquias rurales con más páramo en Ecuador	36
Tabla 17. Parroquias urbanas con más páramo en Ecuador	37
Tabla 18. Presupuesto para la elaboración del proyecto.....	89

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribución de los páramos en América Latina	32
Gráfico 2. Provincia de Cotopaxi	49
Gráfico 3. Cobertura vegetal de Cotopaxi	50
Gráfico 4. Existen cambios en el páramo	54
Gráfico 5. Cambios observados en el páramo	55
Gráfico 6. Existen cambios en las vertientes	55
Gráfico 7. Cambios observados en las vertientes	56
Gráfico 8. Calidad del agua que llega a los hogares de Cotopaxi	56
Gráfico 9. Disminución del volumen del agua observado por los consumidores	57
Gráfico 10. Existen cambios en el páramo	57
Gráfico 11. Cambios observados en el páramo	58
Gráfico 12. Existen cambios en las vertientes	58
Gráfico 13. Cambios observados en las vertientes	59
Gráfico 14. Disposición a pagar por los usuarios de agua potable para la conservación del páramo y agua.....	65
Gráfico 15. Valor a pagar por parte de los usuarios de agua potable	66
Gráfico 16. Disposición a pagar como industrias para la conservación del páramo y agua....	66
Gráfico 17. Valor a pagar por parte de las industrias	66
Gráfico 18. Disposición a pagar como autoridades para la conservación del páramo y agua.	67
Gráfico 19. Estructura Organizacional de Fondo	76

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“Diseño de un fondo ambiental para la protección del agua, zonas de almacenamiento y recarga hídrica en la provincia de Cotopaxi”

Lugar de ejecución:

Ciudad de Latacunga, Provincia de Cotopaxi.

Institución, unidad académica y carrera que auspicia:

Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Ingeniería de Medio Ambiente.

Nombres de equipo de investigadores:

Ing. Vladimir Ortiz Bustamante (Tutor de Titulación)

Sara Brigitte Barbosa Santacruz (Investigadora)

Luis Angel Bustillos Viteri (Investigador)

Área de Conocimiento:

Ambiente/ Manejo de Recursos Hídricos

Línea de investigación:

Gestión de la Calidad y Seguridad Laboral

Línea de vinculación:

Servicios: Protección del ambiente y desastres naturales

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Al ser Cotopaxi una de las provincias generadoras del recurso hídrico de aporte nacional como es la cuenca del Pastaza, Guayas, Esmeraldas y Napo, requieren de mecanismos que permitan la conservación del recurso hídrico que es de carácter estratégico y de apoyo nacional en dicha región. Por lo cual al no existir mecanismos de conservación de páramos, zonas de recarga hídrica y demás es necesario que se piense en la creación de un fondo ambiental, como el fondo para la protección del agua, zonas de almacenamiento y recarga hídrica en Cotopaxi, este fondo como tal será una herramienta legal, técnica, administrativa y financiera que permitirá, con la participación del sector público y privado, recaudar los recursos necesarios para establecer planes, mecanismos de acción y gestión pública y social del agua que beneficie a la comunidad tanto a las zonas altas de conservación como a las zonas bajas de consumo.

Por lo que, dicho fondo se constituirá en un mecanismo, a través del cual la provincia de Cotopaxi podrá desarrollar planes y proyectos de capacitación ambiental de páramos, de reforestación, restauración, tratamiento y gestión del agua, vigilancia de áreas protegidas, monitoreo de la calidad del agua, valoración de los servicios ambientales y sistemas productivos, generación de ACUS áreas de conservación y uso sustentable, utilizando su patrimonio en cofinanciar actividades, programas o proyectos dedicados a la rehabilitación, conservación y mantenimiento de las cuencas hídricas desde donde se abastecen de agua, para cubrir las necesidades humanas y productivas, a los habitantes de la provincia de Cotopaxi. Estas acciones buscan la recuperación de las cuencas hídricas y el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades y de la provincia de Cotopaxi.

Siendo esta una iniciativa útil para la consulta y desarrollo de nuevas iniciativas de política y gestión ambiental, el cual permite implementar estrategias de gestión ambiental con responsabilidad social.

El cual estará sujeto a proyectos futuros de seguimiento y control de acuerdo a la normativa vigente en lo referente a lo determinado en la constitución y código orgánico del ambiente.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Tabla 1. Beneficiarios directos e indirectos del proyecto

Directos	Hombres	Mujeres	Indirectos	Hombres	Mujeres
Provincia de Cotopaxi	198.625	210.580	Habitantes de la cuenca del río Pastaza	674.434	629.775
			Habitantes de la cuenca del río Esmeraldas	1'573.176	1'856.632
			Habitantes de la cuenca del río Guayas	2'860.830	2'914.092
			Habitantes de la cuenca del río Napo	198.813	217.752
Total	198.625	210.580	Total	5'662.910	5'262.594

Fuente: (Gobierno Autónomo Descentralizado de la provincia de Cotopaxi, 2015) (Yépez, 2015) (Narváez & Vera, 2007)

(Tapia, 2012) (Ortiz J. , 2012)

Elaborado por: Investigadores

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La escasez de agua a escala mundial plantea importantes preocupaciones para los gobiernos de todo el mundo. No sólo en términos ecológicos sino en la medida que la insuficiencia del agua contribuye a la extinción de plantas y animales propios de un ecosistema, así como también en cuanto al incremento de los riesgos y las amenazas para la salud pública de un país.

El estrés de los recursos naturales, principalmente el agua, es un problema que se ha incrementado en los últimos años debido a los efectos del cambio climático, la destrucción de los ecosistemas, el desperdicio del agua, la contaminación de efluentes, la falta de interés y de recursos económicos para la protección del recurso hídrico, el cual se presumiría habría reducido en un 40% a nivel global, según información difundida en el octavo foro mundial del agua desarrollado en Brasilia en el año 2018. .

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas, el planeta cuenta sólo con 3% de agua dulce, apta para el consumo humano; del cual, sólo 1% es accesible, pues 2% se encuentra congelada en glaciares y en las profundidades de los océanos; y el resto, es decir 97%, está compuesto de agua salada, que no es apropiada para las actividades humanas. Debido al escaso porcentaje de agua accesible, se estima que, en los próximos años, la insuficiencia de este líquido afectará a casi el 48% de la población mundial, es decir, al menos 3.5 mil millones de personas sufrirán por problemas de agua; en este contexto, el dilema por conseguir el líquido vital amenaza al mundo entero con conflictos y guerras.

Los ríos y lagos en América Latina se están agotando rápidamente. Las ciudades cada vez necesitan de los suministros de agua subterránea para abastecer las necesidades de sus poblaciones. Algunas de las principales cuencas hídricas del país que son: la del Pastaza, Guayas, Esmeraldas y Napo, recorren Cotopaxi y se manifiesta que esta provincia ha sufrido una disminución en los caudales en porcentajes que varían entre el 30 y 50% en los últimos 10 años.

Las áreas de recarga hídrica, conocidas como páramos, tienen un papel importante en el suministro de agua a los ríos, son los que reciben el líquido vital procedente de los deshielos de los nevados y de las precipitaciones, para posteriormente convertirse en reguladores hidrológicos, pero son uno de los ecosistemas más vulnerables y amenazados. El problema se da fundamentalmente por el avance de la frontera agropecuaria, la quema de pajonal, el débil manejo de las áreas protegidas y zonas de páramos, los escasos recursos para afrontar el problema ambiental; la ausencia de normativas o la falta de aplicación de normativas para regular el uso del suelo y los asentamientos humanos; la apertura de vías locales sin la planificación adecuada.

En Cotopaxi los páramos en los últimos 25 años se han transformado 51.900 ha (2.000 ha/año; 5,7 ha/día), y el porcentaje de cobertura vegetal se ha reducido de un 25,7% a un 17,5%, con respecto a los años 1979 a 2004.

A pesar de que por Cotopaxi recorren cuatro cuencas hidrográficas del Ecuador, no existen mecanismos de protección para los páramos, ni mucho menos un fondo ambiental que ayude a la recuperación y protección de estas fuentes hídricas.

5. OBJETIVOS

6.1 Objetivo General

- ❖ Diseñar un fondo ambiental para la protección del agua, zonas de almacenamiento y recarga hídrica en la provincia de Cotopaxi.

5.2. Objetivos Específicos

- ❖ Determinar la situación actual del agua y los páramos en la provincia de Cotopaxi.
- ❖ Establecer los mecanismos y procedimientos para la creación de fondos ambientales en Ecuador.

- ❖ Proponer una estrategia de creación del fondo ambiental para la provincia de Cotopaxi.

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

Tabla 2. Actividades y sistemas de tareas en relación a los objetivos planteados

Objetivo	Actividad	Metodología	Resultado
Determinar la situación actual del agua, los páramos en la provincia de Cotopaxi.	Revisión documentada	Revisión bibliográfica	Descripción de la situación actual de las zonas de almacenamiento, recarga hídrica y de los páramos en la provincia de Cotopaxi.
	Realizar encuestas a los usuarios de las Juntas de riego de Cotopaxi.	Visita de campo	
Establecer los mecanismos y procedimientos para la creación de fondos ambientales en Ecuador.	Revisión documentada	Revisión bibliográfica	Esquematizar los mecanismos y procedimientos utilizados para la creación de fondos ambientales en Ecuador.
	Encuesta a los consumidores de agua potable.	Visita de campo	
Proponer una estrategia de creación del fondo ambiental para la provincia de Cotopaxi.	Revisión de la ley del Ecuador	Revisión bibliográfica	Formular una estrategia para la creación del fondo ambiental para la provincia de Cotopaxi.
	Encuesta a los posibles aportantes del fondo en Cotopaxi.	Visita de campo	

Fuente: Investigadores

Elaborado por: Investigadores

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICO

8.1. Agua

La presencia del agua es consecuencia de la propia química del planeta conjuntamente con la de una atmosfera. El agua es uno de los recursos naturales más fundamentales y junto con la tierra, el aire y la energía componen los cuatro recursos básicos en que se apoya el desarrollo (Hernández & Lara, 2005).

El agua constituye un elemento natural indispensable para el desarrollo de la vida y de las actividades humanas, en nuestro planeta el agua cubre el 75% de la superficie, pero es

importante recordar que no toda el agua existente en el planeta Tierra es apta para el ser humano(Yanchatipan, 2012).

El 97.5% del agua es salada, el 2.5% resultante, es agua distribuida en lagos, ríos, arroyos, embalses, glaciales, es por ello que esta mínima proporción es la que podemos utilizar con más facilidad(Yanchatipan, 2012).

Sin embargo, el agua es uno de los recursos más deficiente en el planeta, todo ello a causa del desperdicio y contaminación del agua. De igual forma los seres humanos no nos ocupamos de hacer disponible y aprovechable este recurso renovable.

8.1.1.Usos del agua

Consumo Doméstico

Este uso de agua ha sido frecuentemente el más empleado, ya que este comprende el consumo de agua para nuestra alimentación, limpieza de nuestras casas, lavado de ropa, higiene y el aseo personal (Hernández & Lara, 2005).

El ser humano necesita solamente tres litros de agua potable por día para su consumo y un total de veinte litros para cocinar y lavar los platos, para su higiene personal, dependiendo sobre todo de uso y costumbre de la persona como también del clima (Hernández & Lara, 2005).

Agricultura y ganadería

En esta etapa es agua es utilizada en la agricultura para riego de los campos, mientras que, en la ganadería, es utilizada como parte de la alimentación de los animales y en la limpieza de los establos y otras instalaciones dedicadas a la cría de ganado (Hernández & Lara, 2005).

Según datos de la Secretaría del Agua, de las 3.140.000 hectáreas que corresponden al área cultivable en el Ecuador, actualmente cuentan con infraestructura de riego aproximadamente 939.000 hectáreas, que equivale al 30% de la superficie total cultivada en el país mientras que el 70% restante mantiene la producción de secano (Hernández & Lara, 2005).

De igual manera, el riego por superficie es utilizado en un 95% de las superficies regadas en el país, mientras que las de aspersión y el riego localizado se han desarrollado especialmente en la costa para cultivos de exportación y en la sierra para el sector florícola (Hernández & Lara, 2005).

Industria

En este ámbito el uso del agua es empleada en diferentes tipos de industrias y no solamente en los procesos de fabricación de productos en los talleres y en la construcción, sino también en la limpieza de maquinaria e indumentaria.

Electricidad

De los sistemas hidroeléctricos en operación, el 88.32% de la energía proviene de grandes centrales hidroeléctricas, el 9.22% de medianos aprovechamientos; y, el 2.46% de pequeñas centrales, para una potencia instalada total de 1456 Mw(Galárraga, 2000).

8.1.2 Disponibilidad de agua en el Ecuador

En condiciones de régimen natural, sin obras artificiales de regulación y con una garantía del 90%, las disponibilidades del agua son las siguientes:

Tabla 3. Disponibilidad de agua por vertientes

Vertiente	Recursos en régimen natural y garantía del 90% (Hm³/año)	M³/hab/año
Pacífico	60.563	4.600
Amazonas	228.917	340.000
Total en Ecuador	289.480	21.067

Fuente: (Comisión Económica Para América Latina Y El Caribe, 2012)

Elaborado por: Investigadores

Es importante mencionar que el mayor potencial hídrico del país con un 88% se ubica en la vertiente Amazónica, donde usualmente vive solamente el 4% de la población nacional, mientras que la vertiente del Pacífico siendo alta, no está tan alejado del valor crítico de 2.000 m³/hab/año(Comisión económica para América Latina y El Caribe, 2012).

Los recursos subterráneos son casi siempre desconocidos, debido a la que la información sobre este recurso es limitada. En el Ecuador existen zonas en las que el agua subterránea es el único recurso accesible para abastecer poblaciones, o a su vez para utilizar como agua para riego de cultivos (Comisión económica para América Latina y El Caribe, 2012).

8.1.3.Demanda hídrica

Es importante distinguir el concepto entre demanda y consumo. Demanda es la cantidad de agua que resulta necesario suministrar, con el fin de satisfacer un uso determinado, mientras que el consumo es la pérdida o reducción física del volumen de agua disponible. En

principio, las demandas y usos del agua pueden estar agrupados en consecutivos y no consecutivos. En el primer tipo, existe un consumo de agua en cantidad o calidad, en ellos se incluyen los domicilios, industrias y regadíos, mientras que en el otro tipo no hay consumo en cantidad o calidad, aquí se encuentra la energía, la navegación, entre otros (Comisión económica para América Latina y El Caribe, 2012).

8.1.4. Caracterización de la calidad del agua

Hoy en día el agua es un problema crítico y creciente muy difícil de estimarlo, ya que se presenta una variedad de limitaciones que impiden correlacionar la calidad de la salud con los servicios de agua potable y/o aguas residuales. Aproximadamente el 27% de la población urbana y el 92% de la población rural carecen de servicio de recolección de basura, convirtiéndose esta en una fuente de contaminación de los recursos hídricos por su disposición indiscriminada. De igual forma es fundamental mencionar que casi todos los ríos del país cercanos a las áreas urbanas tienen altos niveles de coliformes, de DBO, nitrógeno y fosforo. También otra de las fuentes de contaminación del recurso hídrico es la utilización e implementación de pesticidas al suelo, lo que genera grandes problemas al agua, como la contaminación de aguas subterráneas y superficiales, las mismas que son utilizadas para satisfacer las necesidades de la población (Galárraga, 2000).

8.2. Recursos hídricos de la provincia de Cotopaxi

La provincia de Cotopaxi cuenta con cuatro cuencas hidrográficas como: la del Esmeraldas y del Guayas perteneciente al régimen Occidental y la del Pastaza y el Napo perteneciente al régimen oriental. En esta provincia durante sus últimos 25 años se ha evidenciado que los caudales de agua han disminuido en porcentajes altos que varían entre el 30 y 50%. Por otro lado, la oferta hídrica natural de la subcuenca del Cutuchi es de 11.8 L/seg/km^2 , mientras que la demanda para riego supera los 9.14 L/seg/km^2 , esto da a conocer que en la provincia de Cotopaxi se consume casi la totalidad del recurso hídrico captado en la subcuenca. Pese a este acontecimiento, no ha existido esfuerzos provinciales que se encarguen de conservar los espacios donde se origina y almacena el agua, ni tampoco se ha despertado el interés de corresponsabilidad en la gestión de los recursos hídricos, que vienen siendo la preocupación principal de los habitantes del páramo (Martínez, 2006).

8.2.1. Cuencas hidrográficas presentes en la provincia de Cotopaxi

Tabla 4. Superficie ocupada por las cuencas hidrográficas en la provincia de Cotopaxi

Cuenca	Subcuenca	Superficie total nacional (ha)	Superficie en Cotopaxi (ha)	% respecto al total nacional	% del territorio de la provincia
Esmeraldas	Blanco	1.027.966	132.210	12.86	21,98
	Guayllabamba	824.875	3.884	0.47	0.64
Guayas	Babahoyo	701.727	125.413	17.87	20.85
	Vinces	427.676	118.955	27.81	19.78
Pastaza	Paute	428.070	218.391	51.02	36.31
Napo	Jatunyacu	322.293	2.672	0.83	0.44

Fuente:(Martínez, 2006)

Elaborado por: Investigadores

Latacunga

En Latacunga recorren tres cuencas hidrográficas, el río Pastaza con un área de 120754, 67 ha, con un porcentaje de 87,11 dentro de este territorio, el río Esmeraldas con un área de 15672,40 ha, un porcentaje de 11,31 y por último el río Napo con un área de 2203, 53 ha y un porcentaje de 1,59(Gobierno autónomo descentralizado de Latacunga, 2016).

Tabla 5. Microcuencas del río Pastaza

Subcuenca	Microcuenca	Área (ha)	Porcentaje
Río Patate	Drenajes menores	19225,40	13,87
	Quebrada Botonsillo	10198,50	7,36
	Quebrada Casca	116,65	0,08
	Quebrada Chiriacu	3086,60	2,23
	Quebrada Cuchiguasi	554,41	0,40
	Quebrada Cuilche	6271,41	4,52
	Quebrada El Carnicero	1052,86	0,76
	Quebrada El Pozo	6312,49	4,55
	Quebrada Palahuaycu	4629,29	3,34
	Quebrada Pilacoto	2320,96	1,67
	Quebrada PucaHuaycu	4204,30	3,03
	Quebrada Rosa Peña	2474,00	1,78
	Río Aláquez	9901,95	7,14
	Río Blanco	3997,82	2,88

Río Cutuchi	13678,50	9,87
Río de Acchi	1884,06	1,36
Río Illuchi	10967,30	7,91
Río Patoa	197,63	0,14
Río Saquimala	10769,50	7,77
Río Tulugchi	8911,04	6,43
Total	120754,67	87,11

Fuente:(Gobierno autónomo descentralizado de Latacunga, 2016)

Elaborado por: Investigadores

Tabla 6. Microcuencas del río Esmeraldas

Subcuenca	Microcuenca	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Río Blanco	Quebrada Chasupi	4,77	0,003
	Quebrada Hierba Buena	4,09	0,003
	Quebrada Yuncusia	3,53	0,003
	Río Jatuncama	10123,20	7,302
	Río Quititoa	2193,74	1,582
	Río Yacuchaqui	6,69	0,005
	Río Zarpullo	0,13	0,0001
Río Guayllabamba	Quebrada Puchalitola	0,21	0,0001
	Quebrada San Francisco	2,85	0,002
	Río Jambelí	3330,75	2,403
	Río Salto	2,46	0,002
Total		15672,42	11,305

Fuente:(Gobierno autónomo descentralizado de Latacunga, 2016)

Elaborado por: Investigadores

Tabla 7. Microcuencas del río Napo

Subcuenca	Microcuenca	Área (ha)	Porcentaje (%)
Río Jatunyacu	Río Blanco Chico	572,49	0,413
	Río Langoa	1515,27	1,093
	Río Tambo	110,16	0,079
	Río Tamboyacu	5,62	0,004
Total		2203,53	1,590

Fuente:(Gobierno autónomo descentralizado de Latacunga, 2016)

Elaborado por: Investigadores

Pujilí

Este cantón está dentro del sistema de la cuenca del Pastaza, que se encuentra alimentada principalmente por las cuencas de, las microcuencas que pasan por este cantón son los ríos: Patoa, Isinche, Nagsiche, Tigua, Zumbahua, Angamarca, Chuquiraguas, San Francisco, Puembo, Pilaló, Chuquirará, San José, Isinala y Pilató(Gobierno autónomo descentralizado de Pujilí, 2014).

Salcedo

El río Cutuchi es la red hidrográfica principal del cantón Salcedo, lo atraviesa de norte a sur, sus tributarios principales son los ríos: Nagsiche, Yanayacu, Salachi y Patoa, que alimenta desde la parte más alta de la Hoya de Patate a la conformación de la gran Cuenca del Río Pastaza(MAGAP, 2014).

El río Nagsiche es de suma importancia para el cantón, pues sus aguas son aprovechadas para consumo humano. Las aguas de este río se usan para el riego de cultivos en las parroquias de Cusubamba, Mulalillo, Antonio José Holguín y Panzaleo. El río Yanayacu nace en la laguna Payatambo y en todo su recorrido, aguas abajo sirve de límite con el cantón Pillaro (provincia de Tungurahua), sus aguas alimentan a sistemas de riego y agua potable para Mulliquindil y San Miguel(MAGAP, 2014).

Saquisilí

El cantón Saquisilí se encuentra dentro del sistema Pastaza, alimentada por la subcuenca del Río Patate y abastecida por los drenajes menores del Río Pumacunchi. Una parte reducida de la superficie del territorio se encuentra dentro del sistema Esmeraldas, que pertenece a la vertiente del Pacífico (Gobierno autónomo descentralizado de Saquisilí, 2014).

El Cantón Saquisilí está ubicado en dos subcuencas, la Subcuenca del Río Patate, que pertenece al sistema Pastaza y se encuentra sobre una superficie de 19192,05 ha, que representa el 93,40% del territorio cantonal y la Subcuenca del Río Blanco que pertenece al sistema Esmeraldas, cubriendo una superficie de 1357,27 ha, que representa el 6,60% del territorio cantonal(Gobierno autónomo descentralizado de Saquisilí, 2014).

Tabla 8. Cuencas, subcuencas y microcuencas de influencia en el cantón Saquisilí

Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Afluentes	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Esmeraldas	Río Blanco	Río Tigua		39,60	0,19
		Río Guangaje		90,85	0,44
		Quebrada Chasupí		3,65	0,02
		Río Jatuncama	Quebradas Jatunpungo, Ochuyacu, Samelpugro, Yan aurco y quebradas s/n.	1223,17	5,95
Pastaza	Río Patate	Río Blanco	Quebradas Timbuyacu, Unguluro, Río Pumacunchi y quebradas s/n.	985,36	4,8
		Río Negro (Pumacunchi)	Ríos Chinchil, Acchin, Pumacunchi, Quebradas Atapulu, Salamalag, Calquin, Chulco Toro, Chulla Toro, Cunga, Huangajetinga, Pucayacu, Pucungo, Yuracrumi, Cachihuayacu, Chalúa, Chicorra, de Chalioy, Ishcopata, Pie de Peluncucha, Puncaungu, Quinzahurcu, Samelpugro, Tagshana, Teluncuchau, Upayacu, Solitaria y Sulumbina.	13229,70	64,38
		Quebrada Catelilla	Quebradas Yanayacu, Sulumbina, Quila, Macas y Pusushisi.	2976,47	14,48
		Drenajes menores	Río Pumacunchi	2000,52	9,74
		Total			

Fuente: (Gobierno autónomo descentralizado de Saquisilí, 2014)

Elaborado por: Investigadores

Sigchos

De la demarcación hidrográfica del Ecuador, el cantón tiene las cuencas del Esmeraldas que cubre la zona oeste del cantón con una superficie de 90.138,62 hectáreas y la cuenca del

Guayas el resto del cantón cubriendo una superficie de 45.645,37 hectáreas. Las subcuencas que conforman la cuenca Esmeraldas son: el río Toachi (69.491,49 hectáreas) y el río Sarapullo (20.647,13). Las subcuencas del Guayas son: el río Quindigua (17.912,01), el río Pilaló (10.735,12) y el río Toachi Grande (16.998,24 ha)(Gobierno autónomo descentralizado de Sigchos, 2015).

En las partes altas de la Reserva Ecológica de los Ilinizases donde nacen los principales afluentes de la subcuenca del río Toachi y del Pilatón.

La Maná

El Cantón La Maná se encuentra ubicado en la Cuenca alta del río Guayas, Subcuenca del Río Vinces y Babahoyo, su principal río es el San Pablo y un total de 27 microcuencas.

Tabla 9. Subcuencas del cantón La Maná

Subcuenca	Área (ha)	Porcentaje (%)
Río Babahoyo	9406,50	14,18
Río Vinces	56932,60	85,82
Total	66339,10	100

Fuente:(Gobierno autónomo descentralizado de La Maná, 2015)

Elaborado por: Investigadores

Tabla 10. Microcuencas del cantón La Maná

Microcuenca	Área (ha)	Porcentaje
Río Lulu Grande	8536,30	12,94
Río Quindigua	6339,70	9,61
Estero Manguilita	6330,50	9,59
Río San Martín	6081,00	9,22
Drenajes menores	5567,10	8,44
Estero Churuyacu	5515,70	8,36
Río Chiipe	5166,30	7,83
Río Lucia	4520,70	6,85
Río Barropungu	2714,80	4,11
Río Cochapamba	2354,70	3,57
Drenajes menore	1887,40	2,86

Estero Capilla Grande	1779,1	2,70
Río San José	1341,30	2,03
Quebrada s/n	1310,00	1,99
Río Pucayacu	1179,60	1,79
Estero Floripondio	967,40	1,47
Estero Tontomal	894,40	1,36
Río Loma Pi	813,40	1,23
Estero Hondo	651,60	0,99
Estero La Reversa	594,50	0,90
Río Tonglo	585,10	0,89
Estero Copal	485,20	0,74
Río Pumbo Chico	226,00	0,34
Estero Bartolo	85,20	0,13
Estero Lulu Chico	41,30	0,06
Estero Damas Grande	7,50	0,01
Río Tilipulo	3,40	0,01
Total	65979,10	100

Fuente:(Gobierno autónomo descentralizado de La Maná, 2015)

Elaborado por: Investigadores

Pangua

El cantón cuenta con cinco cuencas hidrográficas, de los ríos: Angamarca, Calope, Chuquiraguas, Piñanatug y Umbe(Gobierno autónomo descentralizado de Pangua, 2018).

El río Angamarca recibe las aguas del río San Francisco, de la quebrada Yacubiana, quebrada Ashagua, río Yanayacu y sus afluentes y del río La Pinta, el río Calope está formado por los ríos Jalligua, Guapara y Sillagua desde sus orígenes(Gobierno autónomo descentralizado de Pangua, 2018).

8.3.Zonas de recarga hídrica

Las zonas de recarga hídrica son territorios que, por sus características intrínsecas, su ubicación, y los factores ambientales a las que se encuentra expuestas, tienen la capacidad de retener, almacenar y proveer de recursos hídricos a las áreas en las cuales se encuentra agua

debajo de ellas, o a su vez por medio de infraestructura de captación y conducción, a zonas más alejadas que hagan uso directo o indirecto del recurso (Masache, 2018).

Se caracterizan por poseer factores biofísicos que en conjunto trabajan con una sola entidad capaz de almacenar y proveer agua para los diferentes tipos de uso del ser humano. Las principales características de estas zonas son una alta precipitación, una cobertura vegetal que retenga el agua y no erosione el suelo, áreas poco intervenidas y poco contaminadas por el ser humano, elevación considerable que garantice la calidad y cantidad de los recursos hídricos, textura de suelo que permite la escorrentía superficial sin dejar de mantener una buena humedad en el suelo y sobre todo contiene zonas glaciares que admite la recarga superficial y subterránea dentro de su territorio (Masache, 2018).

Se conoce como recarga hídrica, al proceso por el cual se incorpora a un acuífero, agua procedente del exterior, además se define este fenómeno como un proceso por el cual el exceso de agua por infiltración sobre la evapotranspiración drena desde la zona radicular y continua circulando en dirección descendente a través de la zona no saturada, hasta la capa freática (Rodríguez & Pérez, 2014).

8.3.1. Clasificación de las zonas de recarga hídrica

De acuerdo con el movimiento del agua en el suelo, subsuelo y manto rocoso, las zonas de recarga hídrica se pueden clasificar en:

Zonas de recarga hídrica superficial

Prácticamente es toda la cuenca hidrográfica, excluyendo las zonas totalmente impermeables, esta es la que se humedece después de cada lluvia, originando escorrentía superficial, según las condiciones de drenaje (relieve del suelo y su saturación). La medición de este caudal se realiza en el cauce principal del río y se conoce como descarga superficial o caudal de escorrentía superficial (Herrera, 2017).

Zonas de recarga hídrica subsuperficial

Es la que corresponde a las zonas de la cuenca con suelos con capacidad de retención de agua o almacenamiento superficial sobre una capa impermeable, que permite que el flujo horizontal en el subsuelo se concentre aguas abajo en el sistema de drenaje. Es la ocurrencia de caudales en la red hídrica, aun cuando las lluvias hayan finalizado, también dependen de la cantidad de

precipitación y el efecto “esponja” del suelo (libera lentamente el agua en su movimiento horizontal). Este caudal se mide igual que en el caso anterior y puede ocurrir después de las lluvias y en épocas secas, cuando el agua proveniente es de bosques. En esta evaluación, cuando se determina la infiltración en el movimiento del agua en el suelo o subsuelo, el flujo horizontal corresponde a esta zona de recarga y el flujo vertical corresponde a la escorrentía subterránea(Herrera, 2017).

Zonas de recarga hídrica subterránea

Es la que corresponde a las zonas de la cuenca (sitios planos o cóncavos, y rocas permeables) en el cual el flujo vertical de la infiltración es significativo; esta es la que forma o alimenta los acuíferos. Un aspecto importante en esta zonificación es la conexión entre acuíferos y la recarga externa (que viene de otra cuenca). Para la evaluación se pueden considerar dos métodos: directo (mediante sondeos, bombeos y prospección geofísica), indirecto (mediante el balance hidrogeológico)(Herrera, 2017).

8.4.Páramo

El páramo es un ecosistema de alta montaña que se lo encuentra sobre la línea de bosques andinos hasta aquellos lugares donde se extiende su vegetación. Usualmente este ecosistema tropical de clima típicamente frío y húmedo se encuentra localizado entre los 3200 y 4200 msnm(Loza, 2018).

Región natural por la relación entre el suelo, el clima, la biota y la influencia humana. Esto indica que existen varios procesos que interactúan y resultaría difícil poner un límite entre el páramo y sus ecosistemas vecinos más al norte, más al sur y más abajo en la montaña. También existe una dinámica temporal, que ha resultado en mayor o menor extensión de páramo por efectos climáticos o humanos. Además, la perspectiva personal influye en la definición: para un campesino que vive en la alta montaña, el páramo no es un ecosistema definido por características ecológicas y geográficas sino un territorio de vida en el cual ejerce todas sus actividades productivas y reproductivas (Hofstede, R et al., 2014).

8.4.1. Importancia del páramo

La importancia de estos ecosistemas radica en cómo se manejen las áreas frecuentemente pequeñas con relación a otros ecosistemas que albergan gran cantidad de biodiversidad en flora y fauna. Por otro lado, este ecosistema genera agua para riego, agua potable y energía

eléctrica, lo que confiere a los páramos una importancia invaluable para el funcionamiento de los grandes países. También el páramo posee un importante valor científico y ecológico por su flora, fauna nativa y su paisaje único, que desempeñan una función en la producción de alimentos y que son fundamentales para la regulación de la hidrología regional (Ipiál, 2013).

8.4.2. Importancia Ecológica

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

8.4.3. Estructura de los páramos

Los páramos son ecosistemas bien estructurados, se debe principalmente a la combinación de materia orgánica que con el tiempo se ha descompuesto. Esta función se la realiza especialmente por seis factores fundamentales que son: Relieve, clima, material biótico, tiempo, material parental y la intervención del hombre (Pruna, 2016).

8.4.4. Páramos en América Latina

En América los páramos se encuentran concentrados en: Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú, con pequeñas extensiones en Costa Rica y Panamá. Estos países cuentan con dicho ecosistema debido a que en ellos se encuentra grandes zonas con alta diversidad y con los niveles más altos de endemismo vegetal (Garavito, 2015).

Tabla 10. Extensión de páramo por países

País	Extensión (km ²)	Extensión páramo	
		Km ²	%
Colombia	1'141.500	14.434	1,3
Ecuador	249.080	12.603	5,1
Perú	1'296.500	4.200	0,3
Venezuela	914.100	2.661	0,4
Costa Rica	51.200	80	0,2
Total	3'652.380	33.978	1

Fuente: (Hofstede et al., 2003)

Elaborado por: Investigadores

Gráfico 1. Distribución de los páramos en América Latina



Fuente:(Hofstede, R et al., 2014)

Es de vital jerarquía tener en cuenta que los páramos ayudan en la regulación hídrica, ya que estos son su principal servicio ecosistémico. Los ecosistemas paramos están en estado natural habitados por diferentes especies vegetativas como musgos, pajonales o gramíneas y frailejones, lo cual permite la regulación y captación del agua proveniente de la condensación del recurso hídrico en estas zonas. Los páramos presentan una retención de agua debido a su vegetación, alcanzando de esa manera condiciones de saturación entre los 80 y 90 % (Loza, 2018).

Tabla 11. Extensión de diferentes tipos de páramo por país

País	Tipos de páramo	Extensión
Colombia	Páramos húmedos	1'291.425
	Páramos secos	86.425
	Superpáramos	65.575
Ecuador	Páramo arbustivo de los Andes del sur	13.947
	Páramo de frailejones	24.593

	Páramo de pajonal	911.367
	Páramo herbáceo de almohadillas	147.229
	Páramo herbáceo de pajonal y almohadillas	70.363
	Páramo pantanoso	32.257
	Páramo seco	17.797
	Páramo sobre arenales	16.298
	Superpáramo	18.951
	Superpáramo azonal	7.416
Perú	Páramos húmedos y jalcas	420.000
Venezuela	Páramos de Mérida y Trujillo	263.696

Fuente:(Hofstede et al., 2003)

Elaborado por: Investigadores

Tabla 12. Estimación de la población en la alta montaña en Colombia y Ecuador

País	Población total	Zonas de distribución de la población	Población de alta montaña	
			Nº de habitantes	% del total
Colombia	40'214.723	Sobre los 2.744 msnm	560.087	1,39
		De estos, sobre los 3.300 msnm	119.500	0,30
Ecuador	12'000.000	Sobre los 3.000 msnm	321.220	2,68

Fuente:(Hofstede et al., 2003)

Elaborado por: Investigadores

8.4.5. Páramos en Ecuador

En el Ecuador, los páramos se distribuyen en la región Sierra, a lo largo de las dos cordilleras de los Andes, desde el límite con Colombia en el norte, hasta la frontera con Perú en el sur. Los páramos abarcan una superficie aproximadamente de 13.370 Km² equivalente al 5% de la superficie del país(Loza, 2018).

Van entre los 4600 a 4800 metros de elevación, donde es posible el crecimiento de las plantas vasculares. El límite inferior de los mismos no es constante, esto sucede en elevaciones menores, ya que debido a la intervención antrópica del ser humano se ha generado un retroceso del límite inferior de este ecosistema(Loza, 2018).

Ya que los páramos pueden ser estudiados como una unidad ecológica coherente, podría generarse la idea de que, con toda su diversidad de plantas y animales, son en conjunto un ecosistema bastante regular y homogéneo. Sin embargo, por ejemplo, los páramos del norte y del sur son diferentes, y hay páramos más secos y otros más húmedos. Los varios intentos de clasificación ecológica del país han incluido diferentes tipos de páramo en ellos. El hecho es que, tras las características fundamentales que unen a los páramos en el Ecuador, en el Neotrópico e incluso en el resto del mundo (gran altitud en zonas tropicales sin vegetación arbórea continua), hay una variabilidad notable que viene dada por factores naturales y antropogénicos de diversa naturaleza (Hofstede et al., 2003).

Tabla 13. Tipos de páramos y superficie del total de páramos existentes en el Ecuador

Definición	Hectáreas	Porcentaje
Páramo arbustivo de los Andes del sur	139	1,11
Páramo de frailejones	246	1,95
Páramo de pajonal	9.114	72,32
Páramo herbáceo de almohadillas	1.472	11,68
Páramo herbáceo de pajonal y almohadillas	704	5,58
Páramo pantanoso	323	2,56
Páramo seco	178	1,41
Páramo sobre arenales	163	1,29
Superpáramo	190	1,50
Superpáramo azonal	74	0,59
Total	12.603	100

Fuente: (Hofstede et al., 2003)

Elaborado por: Investigadores

Superficie de páramos en Ecuador

Llegar a determinar la superficie exacta de la cantidad de páramos que cubren los espacios de las altas montañas, sobre el bosque andino o lo que algún día atrás lo fue; resulta una tarea bastante compleja; en primer lugar porque el páramo es un ecosistema muy dinámico, es decir continuamente está cambiando, ya sea por el avance de la frontera agrícola y por otras prácticas humanas; y por otro lado existen algunas discrepancias como por ejemplo el caso de los límites (especialmente el inferior) de hasta donde se puede considerar parte de este ecosistema. Así mismo, existe una discusión sobre si las áreas degradadas (aquellas que

fueron páramos pero que han sido intervenidas y luego abandonadas) deben ser incluidas como páramos. Pero entendiendo al páramo dentro de un concepto ecosistémico este cubre un poco más de 1,2 millones de hectáreas, es decir abarcan casi un 5% del territorio del Ecuador (Hofstede et al., 2003).

Tabla 14. Extensión de páramos por provincia en Ecuador

Provincia	Región	Extensión total de páramos por provincia (ha)	Representatividad del total páramos por provincia (%)
Chimborazo	Sierra	194.695	15,52
Azuay	Sierra	188.513	15,03
Napo	Oriente	183.186	14,60
Pichincha	Sierra	164.334	13,10
Cotopaxi	Sierra	105.048	8,37
Tungurahua	Sierra	84.030	6,70
Cañar	Sierra	82.963	6,61
Morona Santiago	Oriente	54.036	4,31
Zamora Chimchipe	Oriente	42.454	3,38
Imbabura	Sierra	41.255	3,29
Bolívar	Sierra	37.854	3,02
Loja	Sierra	31.824	2,54
Carchi	Sierra	27.598	2,20
El Oro	Costa	10.672	0,85
Sucumbíos	Oriente	6.104	0,49
Esmeraldas	Costa	69	0,01
Total		1'254.634	100

Fuente: (Hofstede et al., 2003)

Elaborado por: Investigadores

Áreas protegidas con páramo en Ecuador

Tabla 15. Áreas protegidas con páramo en Ecuador

Nombre	Tipo de parque	Área (km ²)	% páramo
El Ángel	Reserva ecológica	157	70
Cotacachi – Cayapas	Reserva ecológica	2.044	8
Cayambe – coca	Reserva ecológica	4.031	21
Antisana	Reserva ecológica	1.200	41
Cotopaxi	Parque nacional	334	72
Llanganates	Parque nacional	2.197	35
Chimborazo	Reserva	586	46
Sangay	Parque nacional	5.178	28
Cajas	Parque nacional	288	80
Podocarpus	Parque nacional	1.463	8
Pasochoa	Ref. de vida silvestre	5	30

Fuente: (Hofstede et al., 2003)

Elaborado por: Investigadores

Las 10 parroquias rurales con más páramo en Ecuador

Tabla 16. Parroquias rurales con más páramo en Ecuador

Provincia	Cantón	Parroquia	Superficie (ha)
Cotopaxi	Pujili	Guangaje	10.614
Carchi	Espejo	La Libertad	11.956
Loja	Loja	Vilcabamba	14.153
Morona Santiago	Limón	Yunganza	20.411
Morona Santiago	Gualaquiza	Chiguinda	21.568
Napo	Quijos	Papallacta	29.348
Bolívar	Guaranda	Salinas	36.768
Cotopaxi	Pujilí	Tingo	36.781
Pichincha	Quito	Lloa	43.598
Zamora	Palora	Valladolid	44.896

Fuente: (Hofstede et al., 2003)

Elaborado por: Investigadores

Las 10 parroquias urbanas con más páramo en Ecuador

Tabla 17. Parroquias urbanas con más páramo en Ecuador

Provincia	Cantón	Parroquia	Superficie (ha)
Pichincha	Quito	Pintag	20.061
Pichincha	Cayambe	Olmedo	23.202
Pichincha	Cayambe	Cayambe	24.506
Pichincha	Mejía	Machachi	26.599
Tungurahua	Ambato	Pilaguin	27.806
Azuay	Cuenca	Baños	29.742
Azuay	Cuenca	Sayausí	32.826
Chimborazo	Guamote	Cebadas	37.495
Chimborazo	Alausí	Achupallas	66.560
Napo	Archidona	Archidona	67.021

Fuente: (Hofstede et al., 2003)

Elaborado por: Investigadores

8.4.6. Páramos en Cotopaxi

Los páramos de Cotopaxi ocupan una extensión de 105.000 hectáreas, es decir el 17 % de la superficie de la provincia y el 8% total de páramo existente en el Ecuador. Los páramos en la provincia de Cotopaxi se encuentran presentes en los cantones de Latacunga, Pujilí, Salcedo, Sigchos, Pangua y Saquisilí, excepto el cantón de La Maná que no cuenta con este ecosistema. Es importante recordar que los cantones de Latacunga y Pujilí abarcan más del 86% de la superficie total de los páramos existentes en Cotopaxi (Yanchatipan, 2012).

Tabla 13. Superficie de los páramos en Cotopaxi por cantones

Cantón	Porcentaje	Hectáreas
Latacunga	41.9	44.039
Pujilí	38.8	40.202
Salcedo	14.1	14.835
Sigchos	3.8	3.941
Pangua	1.5	1.598
Saquisilí	0.4	433
Total	100	105.048

Fuente: (Yanchatipan, 2012)

Elaborado por: Investigadores

Tabla 14. Hectáreas y porcentajes de tipos de páramos presentes en Cotopaxi

Tipo De Páramo	Porcentaje	Hectáreas
Páramo de pajonal	92.10	96.808
Súper páramo	2.9	3.014
Páramo pantanoso	2.3	2.438
Páramo herbáceo de almohadilla	1.5	1.547
Súper páramo azonal	1.0	1.045
Páramo seco	0.2	0.168
Total	100	105.048

Fuente: (Pruna, 2016)

Elaborado por: Investigadores

Problemas de los páramos de Cotopaxi

Los principales problemas de los páramos en la provincia son:

El primer impacto que se genera en los páramos es la quema, esta es la actividad que mayor superficie de páramo afecta y mayor degradación causa a este ecosistema, ya que el pajonal es quemado constantemente, por lo cual su recuperación toma aproximadamente de 8 a 15 años (Consejo Provincial de Cotopaxi, 2002).

El segundo impacto es la ganadería, este es uno de los problemas que ha afectado gravemente este ecosistema, debido al deterioro del páramo por el consumo de la vegetación y la compactación del suelo por el pisoteo, que hace que se pierda la capacidad de retención del agua y que cuando llueva, exista una mayor erosión (Consejo Provincial de Cotopaxi, 2002).

El tercer impacto se refiere a los cultivos, este problema surge por la falta de tierras para el cultivo ha conducido a la ampliación de la frontera agrícola hacia el páramo. Provocando de esta forma el deterioro de los suelos, debido a la fragilidad del ecosistema, por lo que es necesario un manejo sustentable de los suelos para evitar problemas (Consejo Provincial de Cotopaxi, 2002).

El último impacto que se genera en los páramos es la deforestación. En estos ecosistemas se evidencia notoriamente los efectos nocivos de la forestación masiva durante el crecimiento de la plantación, especialmente en especies como: el pino, que consume mucha agua (Consejo Provincial de Cotopaxi, 2002).

8.5.Fondos Ambientales en Ecuador

Los fondos ambientales son organizaciones que actúan como mecanismos financieros claves que facilitan la implementación de las políticas y acciones de conservación de uso sostenible de la biodiversidad. Actúan complementando las acciones gubernamentales y fomentando la participación de la sociedad civil en la conservación de los recursos naturales, conciliando las demandas ambientales globales con las prioridades y realidades nacionales. Estos pueden ser organizaciones públicas, privadas o mixtas (Fundación Natura, 2016). En el Ecuador ya se han implementado varios fondos ambientales que han aportado de buena manera al desarrollo y mantenimiento del agua, estos son:

El FONAG es un mecanismo económico financiero constituido para operar por ochenta años, en forma permanente y estable, basada en un fondo patrimonial que permite utilizar los rendimientos del patrimonio para ser destinados al cofinanciamiento de actividades de conservación y protección de las fuentes de agua que abastecen las necesidades del Distrito Metropolitano de Quito. De esta manera se pretende alcanzar las metas de mediano y largo alcance, y a su vez asegurar impactos positivos y duraderos en la conservación de las fuentes de agua (Lloret, 2011).

El cuidado del agua como recurso se ha convertido en una prioridad para los usuarios y actores y los fondos de agua, han probado que pueden convertirse en mecanismos especializados para realizar esta labor, en donde se junta varios aspectos, la corresponsabilidad que se logra es por sí misma un valor agregado al concepto del mecanismo (Lloret, 2011).

El otro fondo que se aplicó en el Ecuador es el FONAPA, este es un fideicomiso mercantil autónomo, ágil, estable y transparente que se especializa en captar, canalizar y generar recursos para coadyuvar a la protección del recurso hídrico y el entorno ecológico de la cuenca del Paute. De igual manera el FONAPA gestiona, genera e invierte recursos en la preservación y restauración de las fuentes hídricas de la zona (FONAPA, 2019).

Mecanismo para ayudar a los actores con competencias en la cuenca del Río Paute, a generar sus propios recursos económicos y capacidades técnicas, adicionalmente se recauda recursos de contraparte, para la conservación y gestión de los recursos hídricos (FONAPA, 2019).

También otro de los fondos es el Fondo de Páramos Tungurahua y Lucha Contra la pobreza, el mismo que se creó en el período 2003 – 2004, para trabajar específicamente en el cuidado del páramo mediante un fondo permanente a través del aporte de varios organismos públicos de la provincia, creando un fideicomiso cuyo 40 % se reinvierte en la preservación ambiental y el 60% se lo mantiene como capital que no se lo debe gastar (Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua, 2018).

Los fondos ambientales son apropiados cuando las amenazas al medio ambiente se presentan en cuestión de largo plazo y que requieren de una respuesta continua a lo largo de un número de años. Los fondos ambientales se encuentran estructurados en tres formas, el primer fondo es el de capital, el que permite gastar sólo el ingreso de su capital y conservando el capital en sí como activo permanente, el segundo es el extinguido, en este se gasta su ingreso total del principal y de la inversión a lo largo de un periodo fijo de tiempo y por último tenemos el fondo resolvente, el mismo que recibe nuevos ingresos sobre una base regular, tales como las ganancias provenientes de impuestos especiales, cuotas de usuarios o socios, para finalmente regenerar o aumentar el capital original (Melina, 2006).

8.6.Fideicomiso

Es un contrato por el cual una o más personas llamadas constituyentes (o fideicomitentes) transfieren temporal e irrevocablemente la propiedad de bienes muebles o inmuebles, corporales o incorporales, que existen o se espera que existan, a un patrimonio autónomo, dotado de personalidad jurídica, para que una entidad fiduciaria lo administre y cumpla con las finalidades específicas instituidas en el contrato de constitución, bien sea a favor del propio constituyente o de un tercero llamado beneficiario (Mendoza, 2011).

Contrato mediante el cual el fideicomitente transmite bienes y derechos al fiduciario. El fiduciario los recibe con la limitación de carácter obligatorio de ejecutar solo aquellos actos exigidos para cumplir los fines del contrato. El fideicomisario es la persona a la que le pertenece beneficiarse del fideicomiso (Gonzales, 2014).

8.7.Marco legal

Constitución del Ecuador(Asamblea Nacional del Ecuador, 2008).

Art. 86.- El Estado protegerá el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable. Velará para que este derecho no sea afectado y garantizará la preservación de la naturaleza.

Se declaran de interés público y se regularán conforme a la ley:

1. La preservación del medio ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país.
2. La prevención de la contaminación ambiental, la recuperación de los espacios naturales degradados, el manejo sustentable de los recursos naturales y los requisitos que para estos fines deberán cumplir las actividades públicas y privadas.
3. El establecimiento de un sistema nacional de áreas naturales protegidas, que garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ecológicos, de conformidad con los convenios y tratados internacionales.

Art. 247.- Son de propiedad inalienable e imprescriptible del Estado los recursos naturales no renovables y, en general, los productos del subsuelo, los minerales y sustancias cuya naturaleza sea distinta de la del suelo, incluso los que se encuentran en las áreas cubiertas por las aguas del mar territorial.

Estos bienes serán explotados en función de los intereses nacionales. Su exploración y explotación racional podrán ser llevadas a cabo por empresas públicas, mixtas o privadas, de acuerdo con la ley.

Será facultad exclusiva del Estado la concesión del uso de frecuencias electromagnéticas para la difusión de señales de radio, televisión y otros medios. Se garantizará la igualdad de condiciones en la concesión de dichas frecuencias. Se prohíbe la transferencia de las concesiones y cualquier forma de acaparamiento directo o indirecto por el Estado o por particulares, de los medios de expresión y comunicación social.

Las aguas son bienes nacionales de uso público; su dominio será inalienable e imprescriptible; su uso y aprovechamiento corresponderá al Estado o a quienes obtengan estos derechos, de acuerdo con la ley.

Art. 249.- Será responsabilidad del Estado la provisión de servicios públicos de agua potable y deriego, saneamiento, fuerza eléctrica, telecomunicaciones, vialidad, facilidades portuarias y otros de naturaleza similar. Podrá prestarlos directamente o por delegación a empresas mixtas o privadas, mediante concesión, asociación, capitalización, traspaso de la propiedad accionaria o cualquier otra forma contractual, de acuerdo con la ley. Las condiciones contractuales acordadas no podrán modificarse unilateralmente por leyes u otras disposiciones.

El Estado garantizará que los servicios públicos, prestados bajo su control y regulación, respondan a principios de eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, continuidad y calidad; y velará para que sus precios o tarifas sean equitativos.

Código Orgánico Ambiental (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017).

Art. 20.- De los fondos para la gestión ambiental. La Autoridad Ambiental Nacional emitirá las normas, lineamientos y directrices para el funcionamiento de los fondos públicos, privados o mixtos, en base al Plan Nacional de Desarrollo, la política ambiental nacional y demás prioridades definidas por dicha autoridad. Los fondos serán regulados de conformidad con la ley y se sujetarán a las actividades de control de las entidades competentes.

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados podrán crear fondos ambientales que contribuyan a la gestión ambiental de sus competencias, bajo los lineamientos de la Autoridad Ambiental Nacional y las disposiciones del presente Código.

Los fondos privados contribuirán al financiamiento de la gestión ambiental sobre la base de los principios de internalización de costos y de responsabilidad ambiental, sin perjuicio de otras acciones que puedan emprender en el marco de la responsabilidad social, así como de otras contribuciones a título gratuito.

Los proyectos ambientales que sean ejecutados con fondos privados serán registrados ante la Autoridad Ambiental Nacional para obtener la autorización correspondiente.

Art. 21.- Fondo Nacional para la Gestión Ambiental. El Fondo Nacional para la Gestión Ambiental será de carácter público, cuyo objeto será el financiamiento total o parcial de planes, proyectos o actividades orientados a la investigación, protección, conservación y manejo sostenible de la biodiversidad, servicios ambientales, medidas de reparación integral de daños ambientales, mitigación y adaptación al cambio climático y a los incentivos ambientales.

Para cumplir con el objeto del Fondo Nacional para la Gestión Ambiental, los recursos se emplearán en base a las prioridades definidas por la Autoridad Ambiental Nacional.

Art. 22.- De las fuentes de financiamiento del Fondo Nacional para la Gestión Ambiental. El Fondo Nacional para la Gestión Ambiental se financiará mediante:

1. La asignación presupuestaria destinada exclusivamente al Fondo;
2. Los ingresos provenientes de tasas, convenios o contratos, autorizaciones y concesiones;
3. Los ingresos por los servicios ambientales generados por los ecosistemas;
4. Los ingresos generados por los usos, bienes y otros servicios asignados al Fondo;
5. Los ingresos que se recauden por concepto de multas, decomisos y otros que se generen de la aplicación de este Código y la normativa secundaria;
6. La cooperación y donaciones de organismos nacionales e internacionales destinados para este fin específico;
7. Los créditos nacionales e internacionales que se obtengan para el efecto; y,
8. Las demás que se ajusten a los fines de la gestión ambiental.

Art. 86.- Del financiamiento de los servicios ambientales. Para el financiamiento de los mecanismos de retribución de las actividades de conservación, manejo sostenible y recuperación de los ecosistemas y su posterior flujo de servicios ambientales, se promoverán los aportes públicos y privados, así como se podrán recibir fondos de donaciones, préstamos o aportes internacionales, impuestos o tasas y cualquier otra fuente que se identifique con estos fines.

Art. 99.- Conservación de páramos, moretales y manglares. Será de interés público la conservación, protección y restauración de los páramos, moretales y ecosistema de manglar. Se prohíbe su afectación, tala y cambio de uso de suelo, de conformidad con la ley.

Las comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos participarán en el cuidado de estos ecosistemas y comunicarán a la autoridad competente, cualquier violación o destrucción de los mismos.

Art. 100.- Disposiciones sobre el ecosistema páramo. Para la protección, uso sostenible y restauración del ecosistema páramo, se considerarán las características ecosistémicas de regulación hídrica, ecológica, biológica, social, cultural y económica.

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales, Metropolitanos o Municipales deberán establecer planes, programas y proyectos que coadyuven a la conservación de dicho ecosistema bajo los criterios de la política nacional emitida por la Autoridad Ambiental Nacional.

Art. 101.- Planes e instrumentos para el ecosistema páramo. La elaboración de los planes e instrumentos de manejo y conservación del ecosistema páramo se realizarán de la siguiente manera:

1.- Si son páramos intervenidos donde existen y se realizan actividades agrarias y con el fin de no afectar otras áreas de páramos aledañas, la Autoridad Nacional de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, realizará el instrumento de manejo bajo los lineamientos emitidos por la Autoridad Ambiental Nacional;

2.- Si son páramos no intervenidos le corresponde a la Autoridad Ambiental Nacional en coordinación con los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales Metropolitanos o Municipales proteger y fomentar la conservación del ecosistema; y,

3. Con la participación de los actores sociales públicos y privados, así como con las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades ubicadas en su entorno. Se fortalecerá la organización y asociatividad de las comunas y comunidades.

Art. 102.- Contenidos de los planes e instrumentos. En la elaboración de los planes e instrumentos de conservación y manejo del páramo se podrán establecer y reconocer áreas voluntarias de conservación comunitaria y privada, así como zonas de amortiguamiento.

Se promoverá el establecimiento de actividades productivas sostenibles, ecoturísticas, de restauración, control, vigilancia y monitoreo.

Ley Orgánica de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua (Asamblea Nacional del Ecuador, 2014).

Art. 12.- Protección, recuperación y conservación de fuentes. El Estado, los sistemas comunitarios, juntas de agua potable y juntas de riego, los consumidores y usuarios, son corresponsables en la protección, recuperación y conservación de las fuentes de agua y del

manejo de páramos, así como la participación en el uso y administración de las fuentes de aguas que se hallen en sus tierras, sin perjuicio de las competencias generales de la Autoridad Única del Agua de acuerdo con lo previsto en la Constitución y en esta Ley.

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

El Estado en sus diferentes niveles de gobierno destinará los fondos necesarios y la asistencia técnica para garantizar la protección y conservación de las fuentes de agua y sus áreas de influencia.

En caso de no existir usuarios conocidos de una fuente, su protección y conservación la asumirá la Autoridad Única del Agua en coordinación con los Gobiernos Autónomos Descentralizados en cuya jurisdicción se encuentren, siempre que sea fuera de un área natural protegida.

El uso del predio en que se encuentra una fuente de agua queda afectado en la parte que sea necesaria para la conservación de la misma. A esos efectos, la Autoridad Única del Agua deberá proceder a la delimitación de las fuentes de agua y reglamentariamente se establecerá el alcance y límites de tal afectación.

Los propietarios de los predios en los que se encuentren fuentes de agua y los usuarios del agua estarán obligados a cumplir las regulaciones y disposiciones técnicas que en cumplimiento de la normativa legal y reglamentaria establezca la Autoridad Única del Agua en coordinación con la Autoridad Ambiental Nacional para la conservación y protección del agua en la fuente.

Art. 13.- Formas de conservación y de protección de fuentes de agua. Constituyen formas de conservación y protección de fuentes de agua: las servidumbres de uso público, zonas de protección hídrica y las zonas de restricción.

Los terrenos que lindan con los cauces públicos están sujetos en toda su extensión longitudinal a una zona de servidumbre para uso público, que se regulará de conformidad con el Reglamento y la Ley.

Para la protección de las aguas que circulan por los cauces y de los ecosistemas asociados, se establece una zona de protección hídrica. Cualquier aprovechamiento que se pretenda desarrollar a una distancia del cauce, que se definirá reglamentariamente, deberá ser objeto de autorización por la Autoridad Única del Agua, sin perjuicio de otras autorizaciones que procedan.

Las mismas servidumbres de uso público y zonas de protección hídrica existirán en los embalses superficiales.

En los acuíferos se delimitarán zonas de restricción en las que se condicionarán las actividades que puedan realizarse en ellas en la forma y con los efectos establecidos en el Reglamento a esta Ley.

Art. 14.- Cambio de uso del suelo. El Estado regulará las actividades que puedan afectar la cantidad y calidad del agua, el equilibrio de los ecosistemas en las áreas de protección hídrica que abastecen los sistemas de agua para consumo humano y riego; con base en estudios de impacto ambiental que aseguren la mínima afectación y la restauración de los mencionados ecosistemas.

Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (Asamblea Nacional del Ecuador, 2010).

Art. 136.- Ejercicio de las competencias de gestión ambiental.- De acuerdo con lo dispuesto en la Constitución, el ejercicio de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza a través de la gestión concurrente y subsidiaria de las competencias de este sector, con sujeción a las políticas, regulaciones técnicas y control de la autoridad ambiental nacional, de conformidad con lo dispuesto en la ley.

Corresponde a los gobiernos autónomos descentralizados provinciales gobernar, dirigir, ordenar, disponer, u organizar la gestión ambiental, la defensoría del ambiente y la naturaleza, en el ámbito de su territorio; estas acciones se realizarán en el marco del sistema nacional

descentralizado de gestión ambiental y en concordancia con las políticas emitidas por la autoridad ambiental nacional.

Para el otorgamiento de licencias ambientales deberán acreditarse obligatoriamente como autoridad ambiental de aplicación responsable en su circunscripción. Para otorgar licencias ambientales, los gobiernos autónomos descentralizados municipales podrán calificarse como autoridades ambientales de aplicación responsable en su cantón. En los cantones en los que el gobierno autónomo descentralizado municipal no se haya calificado, esta facultad le corresponderá al gobierno provincial.

Los gobiernos autónomos descentralizados municipales establecerán, en forma progresiva, sistemas de gestión integral de desechos, a fin de eliminar los vertidos contaminantes en ríos, lagos, lagunas, quebradas, esteros o mar, aguas residuales provenientes de redes de alcantarillado, público o privado, así como eliminar el vertido en redes de alcantarillado.

En el caso de proyectos de carácter estratégico la emisión de la licencia ambiental será responsabilidad de la autoridad nacional ambiental. Cuando un municipio ejecute por administración directa obras que requieran de licencia ambiental, no podrá ejercer como entidad ambiental de control sobre esa obra; el gobierno autónomo descentralizado provincial correspondiente será, entonces, la entidad ambiental de control y además realizará auditorías sobre las licencias otorgadas a las obras por contrato por los gobiernos municipales.

Las obras o proyectos que deberán obtener licencia ambiental son aquellas que causan graves impactos al ambiente, que entrañan riesgo ambiental y/o que atentan contra la salud y el bienestar de los seres humanos de conformidad con la ley.

Los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales rurales promoverán actividades de preservación de la biodiversidad y protección del ambiente para lo cual impulsarán en su circunscripción territorial programas y/o proyectos de manejo sustentable de los recursos naturales y recuperación de ecosistemas frágiles; protección de las fuentes y cursos de agua; prevención y recuperación de suelos degradados por contaminación, desertificación y erosión; forestación y reforestación con la utilización preferente de especies nativas y adaptadas a la zona; y, educación ambiental, organización y vigilancia ciudadana de los derechos ambientales y de la naturaleza. Estas actividades serán coordinadas con las políticas, programas y proyectos ambientales de todos los demás niveles de gobierno, sobre conservación y uso sustentable de los recursos naturales.

Los gobiernos autónomos descentralizados regionales y provinciales, en coordinación con los consejos de cuencas hidrográficas podrán establecer tasas vinculadas a la obtención de recursos destinados a la conservación de las cuencas hidrográficas y la gestión ambiental; cuyos recursos se utilizarán, con la participación de los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales y las comunidades rurales, para la conservación y recuperación de los ecosistemas donde se encuentran las fuentes y cursos de agua.

Reglamento para la Conformación y Funcionamiento de Mancomunidades y Consorcios

Art. 7.- Fines del mancomunamiento. - Los gobiernos autónomos descentralizados se mancomunan para:

1. Promover el desarrollo local, la participación ciudadana y el mejoramiento de la calidad de los servicios ofertados a los ciudadanos.
2. Ejecutar acciones, convenios y proyectos conjuntos entre los GAD miembros que involucren participación financiera y técnica para realizar proyectos determinados.
3. Obtener mayor capacidad de endeudamiento y acceso a créditos.
4. Optimizar recursos a través de la uniformidad en la modalidad de gestión de una competencia.
5. Elaborar, gestionar, promover e implementar proyectos ante entidades nacionales o internacionales, a fin de gestionar recursos financieros, técnicos y humanos para consolidar el desarrollo económico y productivo del territorio mancomunado, en concordancia con la normativa legal vigente.
6. Procurar mejores niveles de eficiencia y eficacia en el ejercicio de las competencias propias de cada nivel de gobierno, contribuyendo con los procesos de integración y desarrollo económico.

9. VALIDACIÓN DE LA PREGUNTA CIENTÍFICA

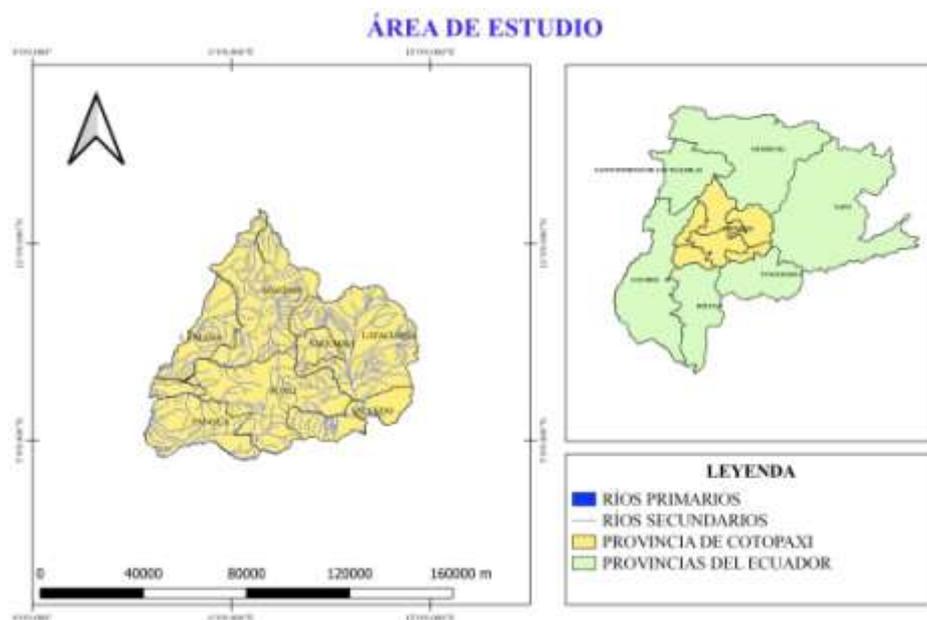
¿El diseño de un Fondo Ambiental para la protección del agua, de las zonas de almacenamiento y recarga hídrica de la provincia de Cotopaxi servirá como aporte para que las entidades reguladoras implementen las alternativas propuestas?

10. METODOLOGÍA

10.1. Área de estudio

La provincia de Cotopaxi está ubicada en el centro-norte del país, en la región interandina, ocupa un territorio de 6.109 km², con un rango altitudinal que varía desde los 90 msnm en la parroquia Moraspungo del cantón Pangua, hasta el punto más alto localizado en el borde del Volcán Cotopaxi con una altitud de 5.920 msnm (**Gráfico N° 2**). Del total de territorio 103684 km² es páramo. Desde el punto de vista hidrológico por la provincia recorren las cuencas hidrográficas de los ríos Pastaza, Guayas, Esmeraldas y Napo.

Gráfico 2. Provincia de Cotopaxi

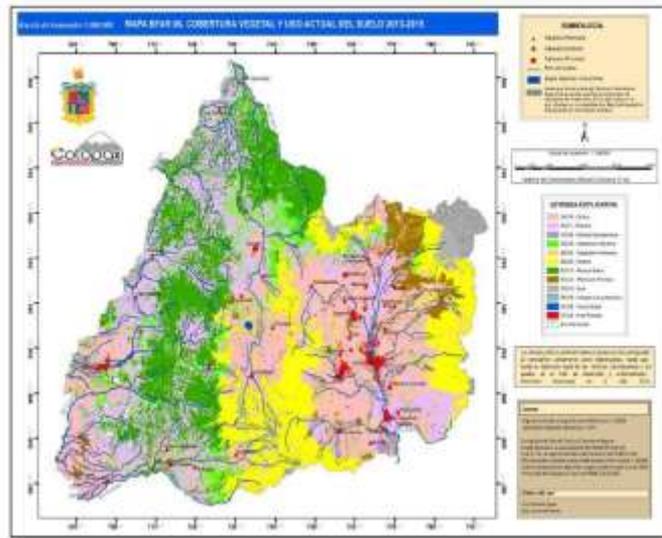


Elaborado por: Investigadores

10.2. Delimitación del área para el proyecto

El proyecto de investigación se encuentra ubicado en los páramos de la provincia de Cotopaxi (**Gráfico N° 3**).

Gráfico 3. Cobertura vegetal de Cotopaxi



Fuente: (Gobierno Autónomo Descentralizado de la provincia de Cotopaxi, 2015)

10.3. Revisión bibliográfica

Para determinar la situación actual del agua y las zonas de recarga hídrica de la provincia de Cotopaxi se recurrió a la recopilación bibliográfica de fuentes secundarias: libros, revistas, tesis y estudios anteriores del agua y de los páramos, apoyada de información del censo del INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) de 2010, información de la SENAGUA (Secretaría del Agua) de 2019, se realizó el análisis de la investigación que fue sintetizado y vinculado con los temas de estudio y se consiguió obtener una visión general de la situación actual del agua y páramo.

10.4. Participantes del proyecto

La identificación de las personas e instituciones privadas y públicas que aportarán al fondo, así como de los integrantes y participantes, fue definida mediante encuestas realizadas a distintas personas (usuarios de juntas de riego, consumidores de agua potable, industrias, empresas y autoridades de la provincia), al igual que se realizó la revisión bibliográfica de la estructura de los fondos en Ecuador y el mundo, por último se determinaron los actores de este fondo con la revisión de la ley.

10.5. Cálculo del tamaño de la muestra

Para la aplicación de las encuestas en el presente estudio, se determinó el tamaño de muestra aplicando la fórmula utilizada para una población finita:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

N= tamaño de la población.

Z= nivel de confianza.

e= nivel de precisión absoluta.

p= proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia.

q= proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio (1 – p).

10.6. Disposición a pagar

Se realizaron encuestas para determinar los valores monetarios que las personas están dispuestas a pagar como los: consumidores de agua potable, industrias y empresas con el objetivo contribuir para la conformación y desempeño del fondo ambiental. Por otro lado, se determinó con claridad el escenario en el que se encuentra el agua y los páramos, mediante opiniones de los habitantes de estos ecosistemas y de las personas que utilizan el líquido vital.

11. DISEÑO METODOLÓGICO E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

11.1. Diagnóstico de la situación actual del agua y de los páramos en la provincia de Cotopaxi

En base a la documentación bibliográfica y las encuestas realizadas a los usuarios de las juntas de riego (Anexo 1), consumidores de las juntas de agua potable (Anexo 2), sector industrial (Anexo 3), y autoridades (Anexo 4), se obtuvo la suficiente información para realizar el diagnóstico de la situación actual del recurso hídrico y de los páramos de la Provincia de Cotopaxi, como se detalla a continuación:

Las cuencas hidrográficas ubicadas en la provincia de Cotopaxi, están expuesta a la acción antropogénica como: la deforestación de las zonas del trópico y subtropical, a la descarga de aguas servidas de las zonas urbanas y rurales, aguas servidas industriales, arrastre de residuos agroquímicos y heces de animales, actividad minera sin ningún control, lo cual, ocasiona que

se deteriore la calidad del agua, se reduzca los volúmenes del recurso hídrico y finalmente generen daños a salud de la población Cotopaxense (Ortiz & Mena, 2005).

Los páramos de la provincia de Cotopaxi durante los últimos años han sido degradados constantemente debido a las diferentes actividades ocasionadas por el ser humano. Por ende, se determina que los principales impactos que afectan y degradan este ecosistema es la quema excesiva de bosques, la implementación de la ganadería, la ampliación de la frontera agrícola, y finalmente la deforestación a gran escala. Todos estos problemas ocasionan que los páramos pierdan la capacidad de retención del agua, que los suelos se erosionen y deterioren, que se contaminen las fuentes del recurso hídrico tanto a nivel superficial como subterráneo, que se reduzcan los caudales, entre otros problemas existentes que afectan a los diferentes recursos naturales y a la población existente en Cotopaxi(Consejo Provincial de Cotopaxi, 2002).

Los páramos en Cotopaxi están siendo afectados bruscamente debido a ciertas amenazas o problemas ambientales como es el caso de la deforestación y pérdida de la cobertura vegetal, la agricultura, la ganadería, extracción de madera, explotación de especies naturales, entre otros sin números de problemas, lo que ha provocado una gran preocupación debido a que si continúan dichas amenazas se estaría originando hacia un futuro la pérdida de los recursos naturales necesario para la vida de los seres vivos(Encalada & Martínez, 2005).

Un estudio realizado por (Martínez, 2006) revela que los páramos en los últimos 25 años, se han transformado 51.900 ha (2.000 ha/año; 5,7 ha/día). Las zonas de transformación se concentraron al norte del cantón Pujilí (alrededores de la Laguna del Quilotoa y al sur-este de Zumbahua y Guangaje), al sur-oeste del cantón Saquisilí, nor-oeste y este del cantón Latacunga (norte de Cochabamba, Toacazo y San Juan de Pastocalle y una franja en casi todo el frente bajo de los páramos orientales) y al este del cantón Salcedo (franja de intervención en la parte baja de los páramos orientales).

Así mismo en el plan de ordenamiento y desarrollo territorial del GAD provincial de Cotopaxi del año 2016, realiza una comparación con respecto a la transformación del páramo y revela que el porcentaje de cobertura vegetal se ha reducido de un 25,7% a un 17,5%, con respecto a los años 1979 a 2004.

Con respecto a la oferta hídrica el plan de ordenamiento y desarrollo territorial del GAD provincial de Cotopaxi del año 2016,ha realizado un análisis con respecto a los caudales, y remarque de acuerdo a la percepción de la población se reporta disminución de caudales

entre el 30% y 50% en los últimos 10 años e incluso revela que existen fuentes de agua que solían brindar el líquido vital y que actualmente han desaparecido.

Los principales aspectos que ocasionarían la disminución de la misma, tienen relación con el cambio o transformación de la cobertura vegetal natural de bosques y páramos sobre todo en las partes altas o cabeceras de las cuencas hidrográficas a otros usos como plantaciones forestales exóticas (pino, eucalipto), cultivos y pastos.

Finalmente, para acompañar a la documentación bibliográfica y obtener un mejor resultado acerca de la situación actual del agua y de los páramos se realizó una encuesta a los consumidores de agua potable y para los usuarios de las juntas de riego.

Tamaño de la muestra

Para determinar el número de encuestas a realizar, se tomó en cuenta el número de usuarios de las juntas de riego de la provincia que son 40.984 personas, datos que se obtuvieron de la Secretaría del agua de Latacunga y Quevedo. Para las encuestas de los consumidores de agua potable se obtuvo el dato del PDOT de Cotopaxi que son 36.529 personas, para las encuestas realizadas a las industrias, la información del total de concesiones son 60, dato obtenido de la Secretaría del agua de Latacunga y de Quevedo. Para la fórmula se aplicó un nivel de confianza del 95%.

Tamaño de muestra para los usuarios de las juntas de riego

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

$$n = \frac{40984 * 1,96^2 * 50\% * 50\%}{5^2 * (40984 - 1) + 1,96^2 * 50\% * 50\%}$$

$$n = 381$$

Tamaño de muestra para los consumidores de agua potable

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

$$n = \frac{36529 * 1,96^2 * 50\% * 50\%}{5^2 * (36529 - 1) + 1,96^2 * 50\% * 50\%}$$

$$n = 380$$

Tamaño de muestra para las industrias

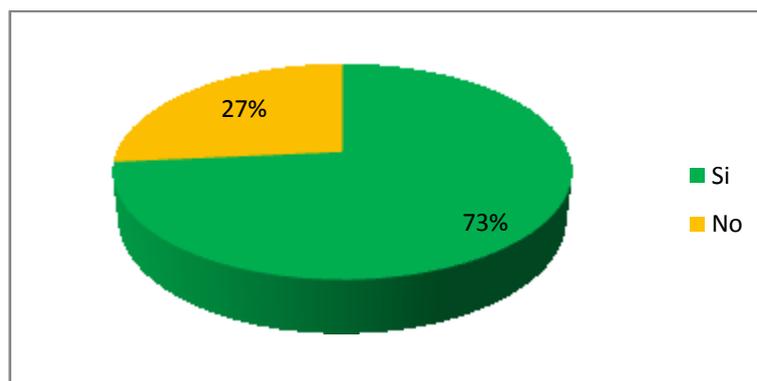
$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$
$$n = \frac{60 * 1,96^2 * 50\% * 50\%}{5^2 * (60 - 1) + 1,96^2 * 50\% * 50\%}$$
$$n = 52$$

Resultados de las encuestas

Encuesta dirigida a los usuarios de las juntas de riego de la provincia de Cotopaxi

Pregunta N°1.- ¿Usted ha observado algún cambio en el páramo?

Gráfico 4. Existen cambios en el páramo

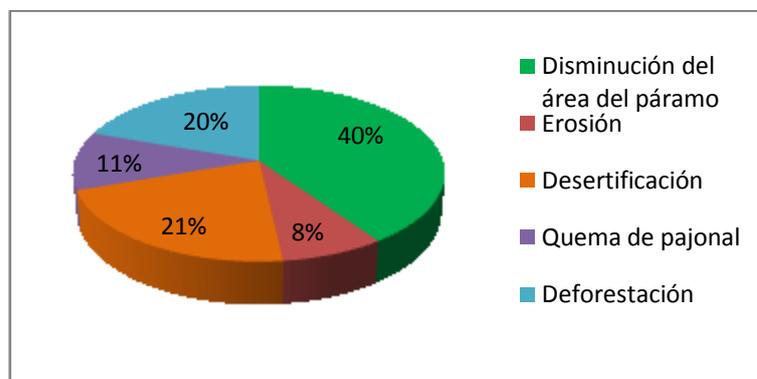


Elaborado por: Investigadores

El 73% de las personas encuestadas observan que el páramo está cambiando debido a las diversas actividades que el ser humano realiza, además de los problemas que se presentan; el avance de la frontera agrícola, el cambio climático y cambio en el uso del suelo.

Pregunta N° 2.-¿Qué cambios ha observado usted en el páramo?

Gráfico 5. Cambios observados en el páramo

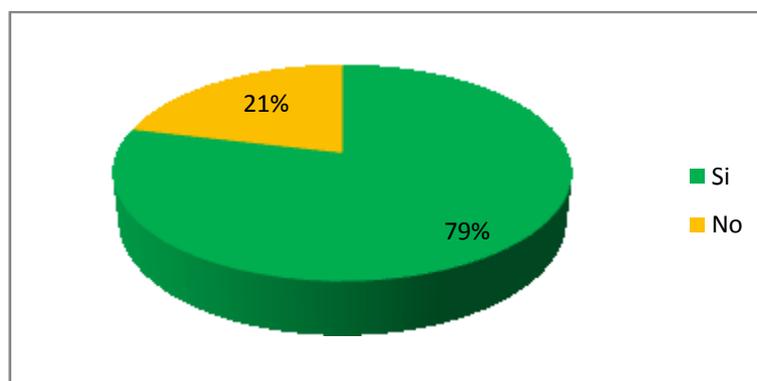


Elaborado por: Investigadores

Dentro de las opciones con respecto al cambio en el páramo, las personas manifiestan que los principales son; disminución del área 40%, desertificación 21% y deforestación 20%.

Pregunta N°3.- ¿Ha observado cambios en las vertientes?

Gráfico 6. Existen cambios en las vertientes

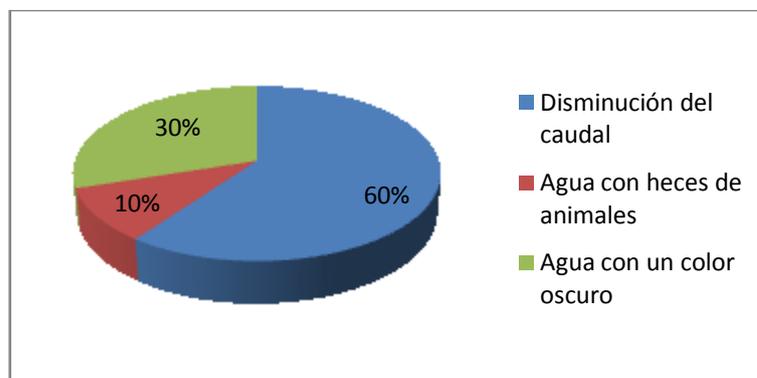


Elaborado por: Investigadores

El agua que los habitantes de los páramos utilizan son tomadas directamente de las vertientes y son las mismas personas que llevan la cantidad necesaria a sus terrenos, por esta razón las encuesta muestran que el 79% de las personas observan que las vertientes están cambiando y su caudal se ha ido reduciendo.

Pregunta N° 4.-¿Qué cambios ha observado?

Gráfico 7. Cambios observados en las vertientes



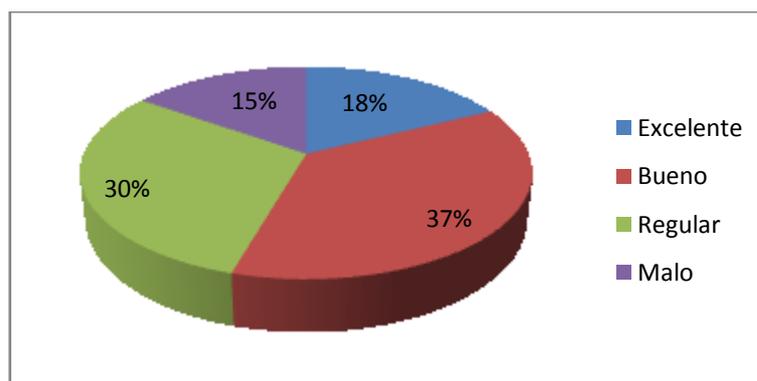
Elaborado por: Investigadores

Existen múltiples problemas que preocupan tanto a la población de las parroquias rurales como a las del sector urbano, la principal es disminución del caudal 60%, ya que existe el riesgo que con el transcurso del tiempo las vertientes se sequen, el agua con heces de animales 10% y agua con un color oscuro 30% también son un problema preocupante ya que indica un agua contaminada, por lo que este líquido no puede ser consumida.

Encuesta dirigida a los consumidores de agua potable de la provincia de Cotopaxi

Pregunta N°1.- ¿Cómo ha visto el servicio de agua potable que llega a su hogar?

Gráfico 8. Calidad del agua que llega a los hogares de Cotopaxi



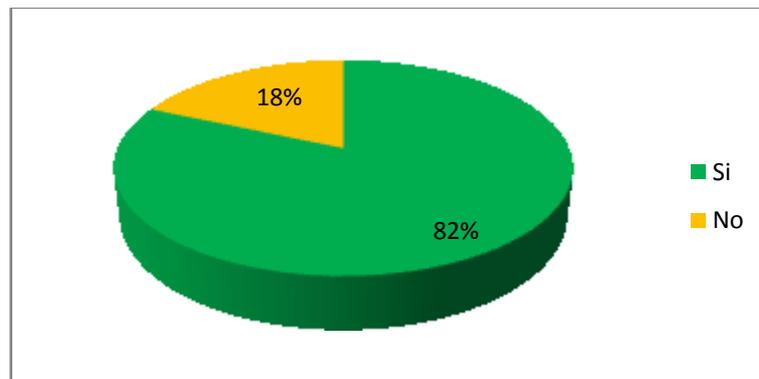
Elaborado por: Investigadores

La población habitante de Cotopaxi consumidora de agua, ha observado notablemente que día a día se evidencia variaciones a la calidad del recurso hídrico producto de las diferentes alteraciones provocadas por el ser humano, se tiene que el agua en un 17% es excelente, el

37% buena, el 30% regular y finalmente el 15% es un agua de mala calidad, que si sigue dándose este problema, a largo plazo sería una catástrofe para la provincia.

Pregunta N°2.- ¿Ha tenido disminución del volumen de agua potable que llega a su hogar?

Gráfico 9. Disminución del volumen del agua observado por los consumidores



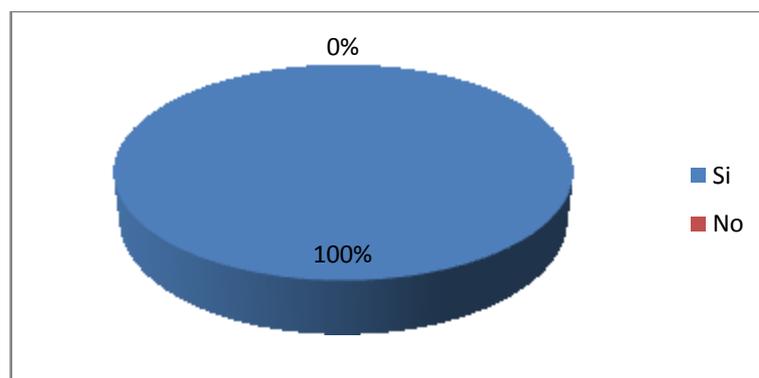
Elaborado por: Investigadores

El cambio con respecto al volumen del agua es evidente en toda la provincia y aún más para la población que radica cerca de las fuentes de producción del recurso hídrico, por eso se expresa que el 82% ha podido apreciar notablemente que existe una disminución de agua de consumo del agua en Cotopaxi.

Encuesta dirigida a las autoridades de la provincia de Cotopaxi

Pregunta N°1.- ¿Usted ha observado algún cambio en el páramo?

Gráfico 10. Existen cambios en el páramo

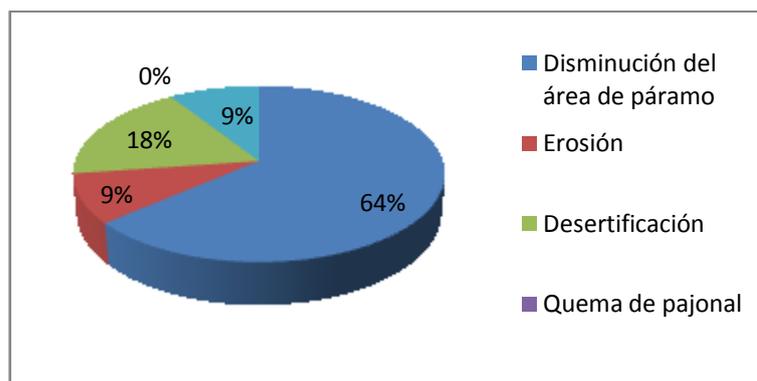


Elaborado por: Investigadores

Las autoridades debido a las funciones que cada uno representa en su institución tienen relación con la biodiversidad, es decir, tienen contacto con el recurso páramo, por lo que, son los principales actores que conocen de los cambios que se están dando en este ecosistema.

Pregunta N°2.-¿Qué cambios ha observado usted en el páramo?

Gráfico 11. Cambios observados en el páramo

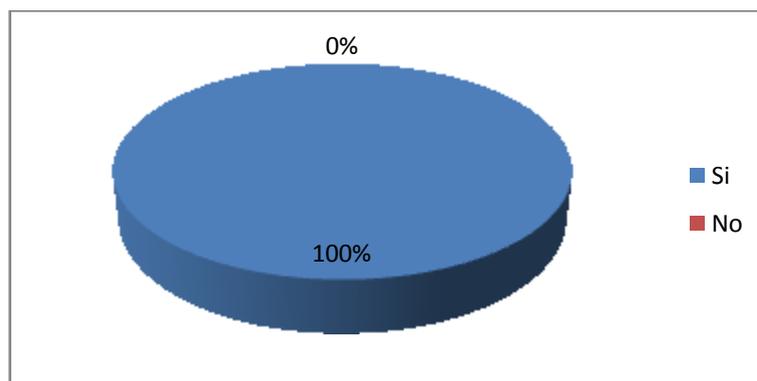


Elaborado por: Investigadores

Dentro del ecosistema páramo, las autoridades han evidenciado fuertes cambios producto de las actividades antropogénicas, como en un 64% la disminución del área de páramo, 18% desertificación, 9% erosión y por último 9% deforestación, todos estos problemas conllevan a provocar daños en los recursos naturales.

Pregunta N°3.- ¿Ha observado cambios en las vertientes?

Gráfico 12. Existen cambios en las vertientes



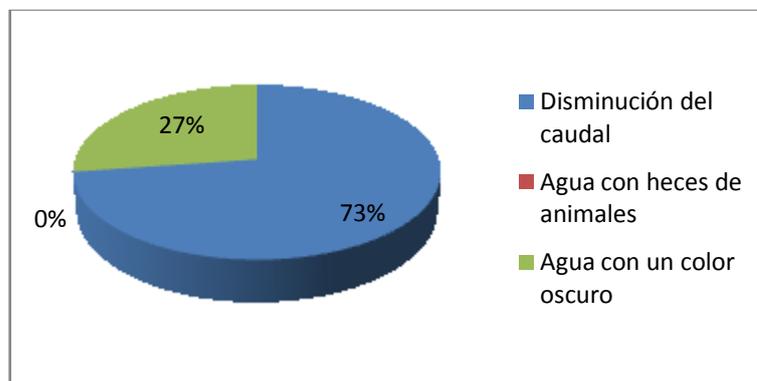
Elaborado por: Investigadores

Dada las diferentes actividades antropogénicas que producen daños a los diferentes recursos naturales, uno de los más afectados es el recurso hídrico, por lo que se evidencia

principalmente que están siendo afectadas las fuentes o vertientes del recurso hídrico y de ahí parte la alteración total del mismo con respecto a calidad y cantidad.

Pregunta N°4.-¿Qué cambios ha observado?

Gráfico 13. Cambios observados en las vertientes



Elaborado por: Investigadores

Como autoridades de la provincia de Cotopaxi hemos observado que a diario existen diferentes cambios en el agua, tanto en la zona urbana como rural, el principal cambio es el de la disminución del caudal con un 73%, mientras que el 27% se evidencia que existen fuentes ya contaminadas debido a la falta de responsabilidad socio ambiental por parte de los habitantes e industrias de la provincia de Cotopaxi.

11.2. Establecer los mecanismos y procedimientos para la creación de fondos ambientales en Ecuador

En el país existen cuatro fondos ambientales, tres distribuidos en la sierra y uno en la costa, en la región interandina existe el fondo para la protección del agua (FONAG), ubicado en el Distrito Metropolitano de Quito, Fondo de páramos Tungurahua y lucha contra la pobreza (FMPLPT), Fondo del agua para la conservación de la cuenca del río Paute (FONAPA), ubicado en la ciudad de Cuenca, mientras que en la región litoral existe el fondo de agua de Guayaquil para la conservación de la cuenca del río Daule (Fondagua).

Fondos Ambientales En Ecuador

- **Fondo para la protección del agua (FONAG)**

Nace el 25 de enero del año 2000, bajo la figura de fideicomiso mercantil de administración privada. Denominado legalmente “Fideicomiso Fondo Ambiental para la Protección de las

Cuencas y Agua FONAG” cuenta con un patrimonio independiente de sus constituyentes originarios y adherentes. Los constituyentes originarios son la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento y TheNatureConservancy, quienes realizaron un primer aporte de USD 20.000 y USD 1.000 respectivamente. Mediante contratos de adhesión, la Empresa Eléctrica Quito (2001), la Cervecería Nacional CN S.A (2003), la Agencia Suiza para el Desarrollo y Cooperación (COSUDE) (2005), y The Tesalia Springs Company S.A. (2007) se han incorporado como constituyentes adherentes. El patrimonio del FONAG está conformado mayormente de fondos públicos provenientes de los aportes de la EPMAPS - Agua de Quito (87%) y EEQ (9%) (Coronel, 2019)

El área geográfica en la que FONAG realiza sus acciones cubre la cuenca alta del río Guayllabamba y diferentes unidades hidrográficas occidentales y orientales, localizadas en las provincias de Pichincha y Napo desde donde se abastece de agua Quito.

El FONAG tiene diferentes objetivos dentro de sus planes estratégicos como:

- Programas de reforestación
 - Recuperación de la cobertura vegetal
 - Gestión del agua
 - Monitoreo y vigilancia de áreas protegidas
 - La compra de predios como una medida de costo efectiva.
 - Capacitaciones
 - Educación ambiental
 - Firma de convenios de cooperación con instituciones públicas y privadas, instancias internacionales e industrias, para la implementación de diferentes proyectos. (Coronel, 2019)
- **Fondo de páramos Tungurahua y lucha contra la pobreza (FMPLPT)**

Este fondo fue creado en junio de 2008, los aportantes son el gobierno provincial de Tungurahua, la Empresa de Agua Potable de Ambato, tres movimientos indígenas de la provincia y las compañías HidroAgoyán e HidroPastaza. Cada institución aportó 450 mil dólares, de los que el 60% se invierte con fines de rentabilidad y el 40% restante, en los programas de manejo de páramos (El Telégrafo).

Con el transcurso de los años se han implementado diferentes planes de manejo para los páramos en la provincia de Tungurahua, los cuales son presentados por las organizaciones

indígenas del sector, los Planes de Manejo de Páramos abarcan un área de cobertura de más de 70.000 ha, en donde casi 21.000 ha se encuentran bajo acuerdos de conservación, tienen como uno de sus mecanismos de financiamiento de largo plazo al Fideicomiso Fondo de Páramos Tungurahua y Lucha Contra la Pobreza (FMPLPT), con un patrimonio de US\$ 2.3 millones acumulado hasta la fecha. Durante el período 2008-2015 el FMPLPT invirtió \$1.6 millones entre 10 áreas de intervención (Carrera, Malki, & Macarena, 2016)

Los logros que ha tenido el fondo son:

- Los acuerdos de conservación son respetados por las comunidades y nuevas extensiones de páramo son incluidas anualmente bajo acuerdos para su protección integral.
- Procesos de recuperación y mejora de la cobertura vegetal, incluyendo iniciativas de restauración, reforestación y sistemas agroforestales para la producción de madera que ayudan a recuperar la vegetación, el suelo y la funcionalidad del ecosistema.
- Los procesos de sensibilización de las familias propietarias de páramo han generado mayor conciencia local sobre el impacto de ciertas intervenciones en el ecosistema, en especial respecto a quemas, pastoreo de animales, carga animal en los páramos y ampliación de la frontera agrícola.
- Diversificación de los canales de comercialización de varias cadenas productivas (por ejemplo, leche, mora, frutales). A través de ello las familias participantes han mejorado sus ingresos gracias a estrategias asociativas bajo una visión empresarial que han logrado mejores precios de venta de los productos y mejor acceso a mercados.
- Se ha trabajado en el mejoramiento de la productividad de los suelos, aplicando abonos orgánicos y desincentivando el uso de productos tóxicos y contaminantes. Esto en algunos casos permite la certificación de agricultura limpia, pero sobretodo permite mejorar la producción en el mediano y largo plazo.
- Fortalecimiento de capacidades de las comunidades en liderazgo, autogestión, así como en la consolidación legal de la organización, estatutos o reglamentos internos. Varios jóvenes y mujeres de las comunidades han tomado el rol de nuevos líderes, asumiendo compromisos de conservación y protección del páramo, así como aumentando la participación en diferentes espacios y la rendición de cuentas. (Carrera, Malki, & Macarena, 2016)

- **Fondo del agua para la conservación de la cuenca del río Paute (FONAPA)**

Fue creado el 26 de septiembre del año 2008 con la participación de dos empresas públicas de Agua Potable, ETAPA EP de Cuenca y EMAPAL EP de Azogues, dos empresas privadas de generación Hidroeléctrica, CELEC EP – Unidad de Negocios HidroPaute y ELECAUSTRO S.A, la Universidad de Cuenca, y, dos organizaciones no gubernamentales de conservación, TheNatureConservancy y Fundación Cordillera Tropical, a partir de marzo de 2014, incorpora también como nuevo constituyente al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Paute, a julio de 2014 se encuentra en proceso de adhesión como constituyente el gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Gualaceo (ETAPA, 2019).

El territorio de interés del FONAPA es la cuenca del río Paute ya que en ella están los ecosistemas proveedores de agua para la generación de más del 50% de la energía hidroeléctrica del Ecuador (ETAPA, 2019).

Estructura del FONAPA

Junta del fideicomiso (todos los gerentes o directores) Políticos

- ❖ Elige a los miembros principales del directorio
- ❖ Conoce y aprueba el informe anual del FONAPA
- ❖ Acordar modificaciones al contrato, etc(FONAPA, 2013).

Directorio (ETAPA presidente, CELEC, ELECAUSTRO, U. de Cuenca y TNC) toma de decisiones

- ❖ Cinco miembros con voz y voto
- ❖ Dicta normas generales y regula el funcionamiento del FONAPA
- ❖ Puede proponer y aprobar estrategias de conservación, protección, preservación y recuperación del recurso hídrico.
- ❖ Conoce y aprueba el informe anual de la secretaría técnica
- ❖ Conoce y aprueba las políticas y principios de operación y administración de la secretaría técnica (eje. Presupuesto) (FONAPA, 2013).

Los logros que ha conseguido el FONAPA en los años de funcionamiento:

- ✓ Proyecto piloto de ganadería sostenible en la Comunidad de Charón-Ventanas, provincia de Cañar.

- ✓ Apoyo a la vigilancia y conservación de una zona de influencia de 50.000 ha. a través de la Microempresa de promotores ambientales CUTÍN, en coordinación con CELEC-HIDROPAUTE, ETAPA EP y EMAPAL EP.
 - ✓ Incorporación al FONAPA de dos nuevos constituyentes (GADs de Gualaceo y Paute)
 - ✓ Apoyo para promulgación de Ordenanzas para la conservación de recursos hídricos en los municipios de Azogues, Gualaceo y Paute y la declaratoria de 35.000 ha de reservas.
 - ✓ Gestión de recursos por \$ 760.000 USD para apoyar a la protección de las fuentes de agua en los cantones de Cuenca, Azogues, Gualaceo y Paute.
 - ✓ Convenios con los GADs Municipales de Santiago de Méndez, Sevilla de Oro, El Pan y Sigsig para la creación de programas de conservación de sus fuentes de agua (FONAPA, 2013).
- **Fondo de agua de Guayaquil para la conservación de la cuenca del río Daule (Fondagua)**

Es un fideicomiso que se constituyó en diciembre de 2015 como un mecanismo financiero que permite desarrollar acciones de conservación con la finalidad de proteger y restaurar las fuentes de agua que alimentan los sistemas hídricos de los cuales se nutre la ciudad de Guayaquil y sus alrededores, para asegurar la calidad y cantidad de este recurso estratégico para la ciudad (Fondagua, 2020).

Etapas del fondo

En abril de 2015 se firma la carta de intención para la creación del fondo, meses después se constituye el mismo, en el 2016 se hace un convenio de cooperación técnica CAF para el estudio y diseño del plan de conservación, a continuación, se firma el contrato de consultoría de estudios y diseño del plan de conservación con la Universidad Católica de Guayaquil, en el año 2018 se entrega el plan de conservación de la cuenca del río Daule a la CAF.

FONDAGUA está constituido por una serie de instituciones públicas y privadas, las mismas que de acuerdo a sus fines aportan para el manejo y conservación de la cuenca del río Daule (Fondagua, 2020).

Socios Fundadores

Son las instituciones que constituyeron el Fondo de Agua en diciembre del 2015. Estas instituciones aportan anualmente recursos financieros para la operatividad del Fondo y la protección de la cuenca; EMAPAG-EP, TheNatureConservancy, Cervecería nacional, Interagua, Tesalia CBC, Alcaldía de Guayaquil (Fondagua, 2020).

Socios Adherentes

Instituciones que se incorporaron posteriormente a la constitución del Fondo de Agua. Estos socios también realizan aportes económicos anuales al Fondo de Agua para la implementación de los programas de conservación de la cuenca; Plastigama, Banco Bolivariano, CODEMET (Fondagua, 2020).

Socios Estratégicos

Instituciones que, por sus fines y ámbito de trabajo, han asumido un compromiso para trabajar conjuntamente en la protección de la cuenca del río Daule; ESPOL, cámara de industrias de Guayaquil, Secretaría del Agua (Fondagua, 2020).

Cooperación Técnica

Organizaciones especializadas en temáticas de interés para el Fondo de Agua, que se han sumado, aportando desde el ámbito de su especialidad; MIGAD, garza roja, Zamoranos asociación de graduados, AGEARTH (Fondagua, 2020)

Plan de Conservación

El Fondo de Agua cuenta con una importante herramienta denominada “Plan de Conservación de la Cuenca del río Daule”, estudio que fue financiado por el Banco de Desarrollo de América Latina -CAF, el mismo que tuvo una duración de 18 meses y estuvo a cargo de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil. En este estudio, desarrollado con un horizonte al año 2030, se plasmó el alcance de daños, y mecanismos de acción a través de los siguientes componentes, para la restauración de la cuenca del río Daule:

- Mejoramiento y control continuo de la calidad del agua del río Daule.
- Reforestación y arboricultura tropical.
- Conservación del suelo: control de erosión y sedimento.
- Recuperación de la vegetación en la zona de protección del río Daule.
- Estabilización de riberas y taludes del río Daule.

- Aplicación de buenas prácticas agrícolas y ganadera (BPA).
- Capacitación técnica de cada una de las acciones del plan y capacitación general a la población vulnerable (Fondagua, 2020).

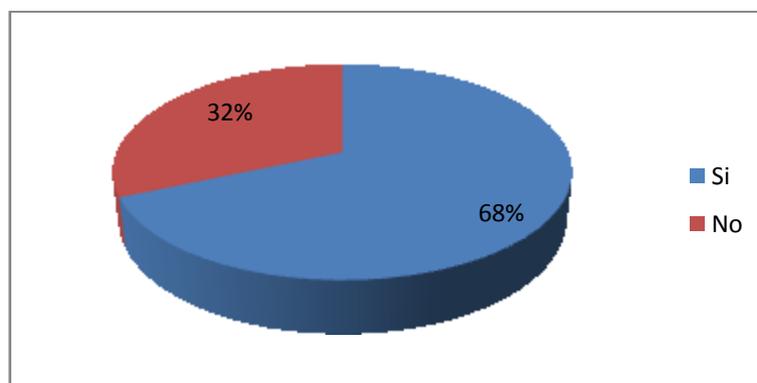
11.3. Proponer una estrategia de creación del fondo ambiental para la provincia de Cotopaxi

Resultados de las encuestas

Encuesta dirigida a los consumidores de agua potable de la provincia de Cotopaxi

Pregunta N°3.- ¿Aportaría como consumidor a la conservación del páramo y agua?

Gráfico 14. Disposición a pagar por los usuarios de agua potable para la conservación del páramo y agua

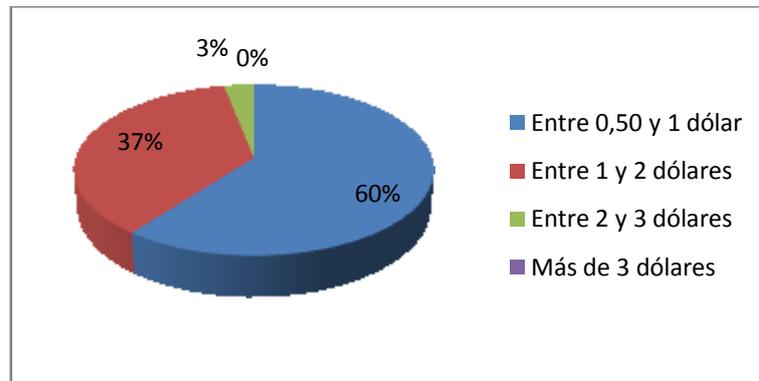


Elaborado por: Investigadores

El 68% de los consumidores de agua están de acuerdo con aportar económicamente al fondo ambiental para la conservación de los páramos y del recurso hídrico, y partir de esto mejoraría la cantidad y calidad del agua en toda la provincia de Cotopaxi.

Pregunta N° 4.- ¿Cuánto aportaría mensualmente en su planilla de consumo para la conservación del páramo?

Gráfico 15. Valor a pagar por parte de los usuarios de agua potable



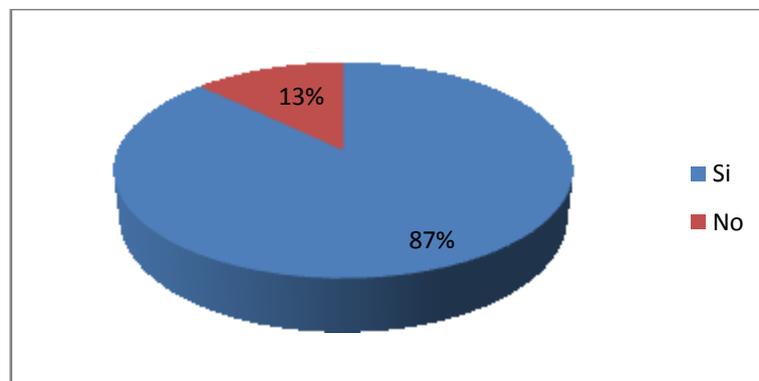
Elaborado por: Investigadores

Los consumidores de agua de la provincia en un 60% están dispuestos a contribuir mensualmente un valor de 0.50 ctvs a 1 dólar, mientras que el 37% de 1 a 2 dólares y finalmente el 3% dispuestos a pagar de 2 a 3 dólares.

Encuestas dirigidas al sector industrial de la provincia de Cotopaxi

Pregunta N°3.- ¿Aportaría como industria a la conservación del páramo y agua?

Gráfico 16. Disposición a pagar como industrias para la conservación del páramo y agua

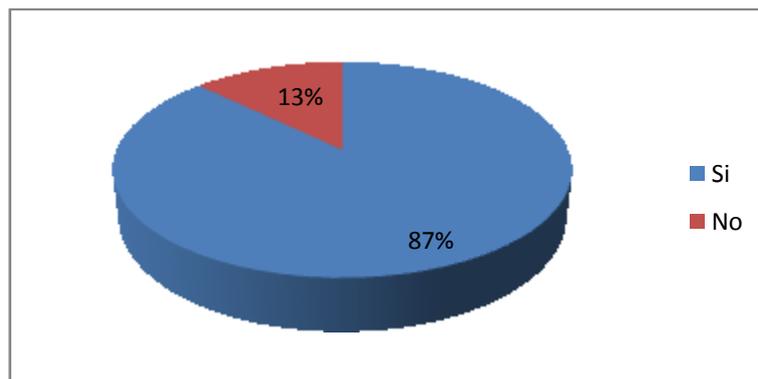


Elaborado por: Investigadores

El total de los encuestados estarían dispuestos a aportar para que se conserve el páramo, debido a que consideran que es parte vital para el ser humano y se debería preservar para las futuras generaciones.

Pregunta N° 4.- ¿Cree usted conveniente cobrar \$10 por metro cúbico de consumo de agua en las industrias como aporte para la conservación del páramo y del agua?

Gráfico 17. Valor a pagar por parte de las industrias



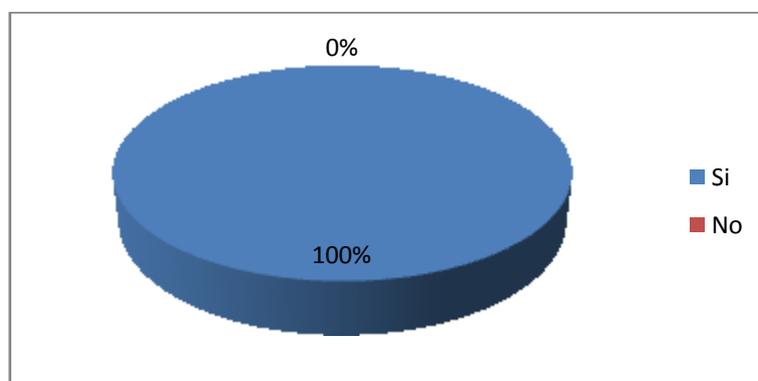
Elaborado por: Investigadores

Las industrias están dispuestas a aportar \$10 dólares por metro cúbico de consumo mensual, con el objetivo de que los páramos sean conservados y restaurados, esto ayudaría a las empresas a tener el mismo caudal para sus procesos y con una mejor calidad.

Encuestadirigida a las autoridades de la provincia de Cotopaxi

Pregunta N°5.- ¿Usted cómo autoridad estaría dispuesto a destinar una parte del presupuesto para el fondo ambiental, la conservación del páramo y el agua?

Gráfico 18. Disposición a pagar como autoridades para la conservación del páramo y agua



Elaborado por: Investigadores

Anualmente los gobiernos autónomos descentralizados destinan presupuesto para las distintas obras que realizan dentro del cantón, por esta razón estarían dispuestos a otorgar un porcentaje de ese presupuesto en la conservación del páramo, de esta manera estarían asegurando el bienestar para los habitantes.

PROPUESTA PARA LA CREACIÓN DEL FONDO AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DEL AGUA, ZONAS DE ALMACENAMIENTO Y RECARGA HÍDRICA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI

Introducción

Considerando la escasez de los recursos hídricos en Cotopaxi y en el mundo, sumado a que el Código Orgánico del Ambiente establece la creación de fondos de tipo ambiental, es necesarios sobre la base de la responsabilidad social de las empresas, usuarios y autoridades definir estrategias de gestión de las zonas de recarga hídrica, siendo ellas, la de creación de un fondo, el cual permita garantizar a futuro el acceso al agua, así como también la conservación de zonas productoras de agua, con la participación plena de propietarios en base a su compensación socio ambiental. Para ello, se propone un modelo de gestión a partir de la decisión de las autoridades competentes según el artículo 136 del COOTAD y lo determinado en la ley orgánica de recursos hídricos.

Siendo este en si un fondo que surja de la responsabilidad social, la cual es un sistema de gestión voluntario, internacionalmente regulado a través de la norma ISO 26000, y tiene su origen a partir de los años 90, y hace referencia al talento humano, ambiente, sociedad y buen gobierno. Así como la ética y transparencia de las organizaciones, basado sobre el modelo de gestión de la calidad orientado a la mejora continua.

El que requiere de una adecuada comunicación a través de informes o memorias de sostenibilidad; ya que, las empresas, entidades públicas y usuarios, están sujetos a condicionantes como la imagen y comportamiento para alcanzar la confianza de la sociedad como ventaja competitiva, pensando cómo mejorar los productos y servicios, con relaciones ganar – ganar.

Y sobre ello resolver las expectativas y carencias socioambientales de los Stakeholders, para ligarlas al fondo, como responsabilidad y sostenibilidad. para alcanzar la calidad y comunicación en función del tiempo, y cumplir con la normativa, a fin de reducir multas, sanciones e innovar y generar productos verdes.

Siendo clave realizar inversiones ambientales socialmente responsables a través de un fondo ambiental para la protección del agua, zonas de almacenamiento y recarga hídrica en la provincia de Cotopaxi y por medio de fideicomiso con criterio económico y ambiental, reduciendo riesgos de pérdida del recurso hídrico para la producción y subsistencia humana e industrial, lo cual convierta a este en atractivo para los inversores, traduciendo índices y mejorando el comportamiento de la organización pública privada.

Por lo que es fundamental, considerar a los Stakeholders o grupos de interés, usuarios y consumidores, así como a autoridades, que son quienes poseen y generan expectativas, las cuales se deben priorizar, a fin de satisfacerlas de manera equilibrada y permitir el éxito del fondo, donde la empresa, los usuarios y las autoridades ganen como lo establece la ISO 26000.

Estas relaciones se dan mediante las diferentes correlaciones entre los sujetos que conforman el Estado y la sociedad, a partir de la Constitución Política y leyes como: Ley Orgánica de Empresas Públicas, Ley Orgánica de Transparencia y Administración de la Información Pública, Ley Orgánica del Servicio Público, Ley Orgánica de Educación Intercultural, Ley de la Economía Popular y Solidaria, Código Orgánico del Ambiente, Ley Orgánica de Educación Superior, Ley de Protección al Consumidor, Ley de Hidrocarburos, Ley del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, LOES, Código del trabajo, COOTAD.

Para ello, Ecuador también ha implementado el proyecto HUB de ITT (innovación y transferencia de tecnología), desde la SENESCYT, para impulsar el desarrollo de las actividades de innovación, emprendimiento y transferencia de tecnología por medio de Instituciones de Educación Superior, para el desarrollo y ejecución de proyectos de innovación y emprendimiento con enfoque productivo, a través de la articulación entre el sector académico, empresarial y gobierno, primordial para el desarrollo de la economía desde el año 2019 y que actualmente también está en proceso de veto la ley de emprendimiento..

Considerando el modelo de innovación de triple hélice, que en si son interacciones entre la academia, la industria y los gobiernos, para fomentar el desarrollo económico y social.

Misión

Contribuir en la adecuada conservación de los páramos y protección de las cuencas hídricas que recorren la provincia de Cotopaxi para el bienestar de los habitantes y las futuras generaciones, a través de la óptima administración de aportes de los socios del Fondo, de la ciudadanía y de fuentes externas de financiamiento para proyectos y programas de conservación, restauración ecológica y educación ambiental, para una cultura diferente de mantenimiento de páramos y gestión integrada de los recursos hídricos.

Visión

Ser reconocidos como un fondo de agua innovador, transparente y comprometido con la protección de los páramos y las cuencas hídricas, para el mejoramiento de la calidad de vida de la población de la provincia de Cotopaxi y el manejo sostenible de los recursos naturales.

Objetivo

Impulsar el cuidado del agua, zonas de almacenamiento y recarga hídrica en la provincia de Cotopaxi, mediante programas y proyectos de restauración, conservación y educación ambiental.

Justificación

En la provincia de Cotopaxi, se evidencia que el recurso hídrico y los páramos se encuentran altamente deteriorados debido a las diferentes actividades realizadas por el ser humano y que ha consecuencia de aquello se ha generado una diversidad de problemas a estos ecosistemas, como es la contaminación del agua, disminución de los caudales, suelos erosionados, deforestación, reducción de las áreas de páramos, quema de pajonales, etc. Es por ello, que se incentiva y solicita a los usuarios de las juntas de Agua Potable y Riego, a las Autoridades y al Sector Industrial a ser partícipe de la creación del fondo ambiental para la protección del agua, zonas de almacenamiento y recarga hídrica en la provincia de Cotopaxi, como también, aportar económicamente al fondo para ejecutar la iniciativa de conservación de los páramos y del recurso hídrico de la Provincia.

Estrategia

Luego de obtener resultados favorables por parte de los consumidores, el sector industrial y las autoridades al decidir aportar con recursos financieros para la elaboración y desarrollo del fondo para la provincia de Cotopaxi, con el fin de conservar el páramo y el recurso hídrico. A continuación, se presenta la siguiente estrategia para la creación del fondo ambiental:

Los páramos cuentan con una gran variedad de fuentes de recarga hídrica que alimenta las principales cuencas hídricas del país (**Sección 8.2.**). Pero también es importante mencionar que durante el transcurso de los años se han venido alterando todos estos tipos de ecosistemas, que afectan gravemente a la Provincia de Cotopaxi, en sí, al recurso hídrico, provocando una escasez del mismo. Por ende, es importante aplicar estrategias de conservación en la provincia de Cotopaxi, para ello se prevé la formación del fondo ambiental para la protección del agua, zonas de almacenamiento y recarga hídrica en la provincia de Cotopaxi, como lo determina el

COA y su reglamento, mismo que en concordancia con el artículo 136 del COOTAD, prevé la creación de este, así como, la elaboración de tasas a través del consejo de cuencas definido en la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua.

El fondo ambiental para la protección del agua, zonas de almacenamiento y recarga hídrica en la provincia de Cotopaxi estará alineado a la regulación de los derechos, garantías y principios relacionados con el ambiente sano y la naturaleza; como, Establecer los principios y lineamientos ambientales que orienten las políticas públicas del Estado; Establecer instrumentos fundamentales del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental; Regulación de las actividades que generan impacto y daño ambiental; Regular y promover el bienestar y la protección animal; Prevenir, minimizar, evitar y controlar los impactos ambientales; Garantizar la participación de las personas de manera equitativa en la conservación, protección, restauración y reparación integral de la naturaleza; Establecer los mecanismos que promuevan y fomenten la generación de información ambiental; Establecer medidas eficaces, eficientes y transversales para enfrentar los efectos del cambio climático; y determinar las atribuciones de la Autoridad Ambiental Nacional como entidad rectora(Asamblea Nacional del Ecuador, 2017).

Para que el fondo ambiental de Cotopaxi pueda crearse y se mantenga funcional durante varios años necesita tener varios aliados en este caso son los siguientes:

- Los consumidores de agua potable que mediante una encuesta aceptaron aportar con 0,25 centavos mensuales a través de la planilla de consumo.
- Las industrias de la provincia que mediante una encuesta aceptaron aportar con 10 dólares por m³ de consumo mensual.
- Las empresas de electrificación e hidroeléctricas pueden aportar por responsabilidad socio ambiental.
- Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, Rurales y Provincial con un porcentaje de su presupuesto anual.
- Inversiones por parte de ONGs y fundaciones como: The Nature Conservancy, RedLac, MOORE, etc.
- Instituciones públicas como: SENAGUA y el Ministerio del Ambiente de Ecuador y empresas privadas nacionales aportes mediante convenios.

Principios de interpretación y aplicación contenidos para el fondo ambiental para la protección del agua, zonas de almacenamiento y recarga hídrica en la provincia de Cotopaxi según el Código Orgánico del Ambiente

Resulta importante que el fondo contenga Principios de Política Ambiental, los cuales se encuentran alineados en base a la legislación existente del ente rector, por ello, se ha tomado del COA los siguientes principios:

1. Responsabilidad integral. La responsabilidad de quien promueve una actividad que genere o pueda generar impacto sobre el ambiente, principalmente por la utilización de sustancias, residuos, desechos o materiales tóxicos o peligrosos, abarca de manera integral, responsabilidad compartida y diferenciada. Esto incluye todas las fases de dicha actividad, el ciclo de vida del producto y la gestión del desecho o residuo, desde la generación hasta el momento en que se lo dispone en condiciones de inocuidad para la salud humana y el ambiente.

2. Mejor tecnología disponible y mejores prácticas ambientales. El Estado deberá promover en los sectores público y privado, el desarrollo y uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto, que minimicen en todas las fases de una actividad productiva, los riesgos de daños sobre el ambiente, y los costos del tratamiento y disposición de sus desechos. Deberá también promover la implementación de mejores prácticas en el diseño, producción, intercambio y consumo sostenible de bienes y servicios, con el fin de evitar o reducir la contaminación y optimizar el uso del recurso natural.

3. Desarrollo sostenible. Es el proceso mediante el cual, de manera dinámica, se articulan los ámbitos económicos, sociales, culturales y ambientales para satisfacer las necesidades de las actuales generaciones, sin poner en riesgo la satisfacción de necesidades de las generaciones futuras. La concepción de desarrollo sostenible implica una tarea global de carácter permanente. Se establecerá una distribución justa y equitativa de los beneficios económicos y sociales con la participación de personas, comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades.

4. In dubio pro natura. Cuando exista falta de información, vacío legal o contradicción de normas, o se presente duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, se aplicará lo que más favorezca al ambiente y a la naturaleza. De igual manera se procederá en caso de conflicto entre esas disposiciones.

5. Acceso a la información, participación y justicia en materia ambiental. Toda persona, comuna, comunidad, pueblo, nacionalidad y colectivo, de conformidad con la ley, tiene derecho al acceso oportuno y adecuado a la información relacionada con el ambiente, que dispongan los organismos que comprenden el sector público o cualquier persona natural o jurídica que asuma responsabilidades o funciones públicas o preste servicios públicos, especialmente aquella información y adopción de medidas que supongan riesgo o afectación ambiental. También tienen derecho a ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva del ambiente, así como solicitar las medidas provisionales o cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental. Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar el ambiente será consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente, de conformidad con la ley.

6. Precaución. Cuando no exista certeza científica sobre el impacto o daño que supone para el ambiente alguna acción u omisión, el Estado a través de sus autoridades competentes adoptará medidas eficaces y oportunas destinadas a evitar, reducir, mitigar o cesar la afectación. Este principio reforzará al principio de prevención.

7. Prevención. Cuando exista certidumbre o certeza científica sobre el impacto o daño ambiental que puede generar una actividad o producto, el Estado a través de sus autoridades competentes exigirá a quien la promueva el cumplimiento de disposiciones, normas, procedimientos y medidas destinadas prioritariamente a eliminar, evitar, reducir, mitigar y cesar la afectación.

8. Reparación integral. Es el conjunto de acciones, procesos y medidas, incluidas las de carácter provisional, que aplicados tienden fundamentalmente a revertir impactos y daños ambientales; evitar su recurrencia; y facilitar la restitución de los derechos de las personas, comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas.

9. Subsidiariedad. El Estado intervendrá de manera subsidiaria y oportuna en la reparación del daño ambiental, cuando el que promueve u opera una actividad no asuma su responsabilidad sobre la reparación integral de dicho daño, con el fin de precautelar los derechos de la naturaleza, así como el derecho de los ciudadanos a un ambiente sano. Asimismo, el Estado de manera complementaria y obligatoria exigirá o repetirá en contra del responsable del daño, el pago de todos los gastos incurridos, sin perjuicio de la imposición de las sanciones correspondientes. Similar procedimiento aplica cuando la afectación se deriva

de la acción u omisión del servidor público responsable de realizar el control ambiental(Asamblea Nacional del Ecuador, 2017).

10. El que contamina paga. Quien realice o promueva una actividad que contamine o que lo haga en el futuro, deberá incorporar a sus costos de producción todas las medidas necesarias para prevenirla, evitarla o reducirla. Asimismo, quien contamine estará obligado a la reparación integral y la indemnización a los perjudicados, adoptando medidas de compensación a las poblaciones afectadas y al pago de las sanciones que correspondan.

Entidades competentes en materia ambiental y del Fondo

Es necesario tener en cuenta, cuáles son las instituciones consignadas a tratar las cuestiones ambientales en nuestro país para así tener una amplia referida a esta temática. En el territorio ecuatoriano, se cuenta con varias comisiones especializadas en temas ambientales y ecológicos y también, se añade a los miembros del Consejo de Cuencas Hidrográficas de Cotopaxi según su esquema organizacional que lo establece el Reglamento a la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua, en su Art. 27. A continuación, se detalla las instituciones destinadas a participar en el fondo ambiental para la protección del agua, zonas de almacenamiento y recarga hídrica en la provincia de Cotopaxi.

- SENAGUA
- GAD Provincial de Cotopaxi
- GADs Municipales
- Ministerio del Ambiente
- Universidades
- Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Cotopaxi
- Organizaciones de Usuarios de los Sectores Productivos
- Juntas de Agua Potable y Riego
- GADs Parroquiales

Funciones del fondo para la provincia de Cotopaxi

Las funciones o fines se desarrollarán de manera participativa, lo cual será regulado mediante acto normativo denominado ordenanza que crea el fondo ambiental para la protección del agua, zonas de almacenamiento y recarga hídrica en la provincia de Cotopaxi, del GAD provincial, que definan acciones como:

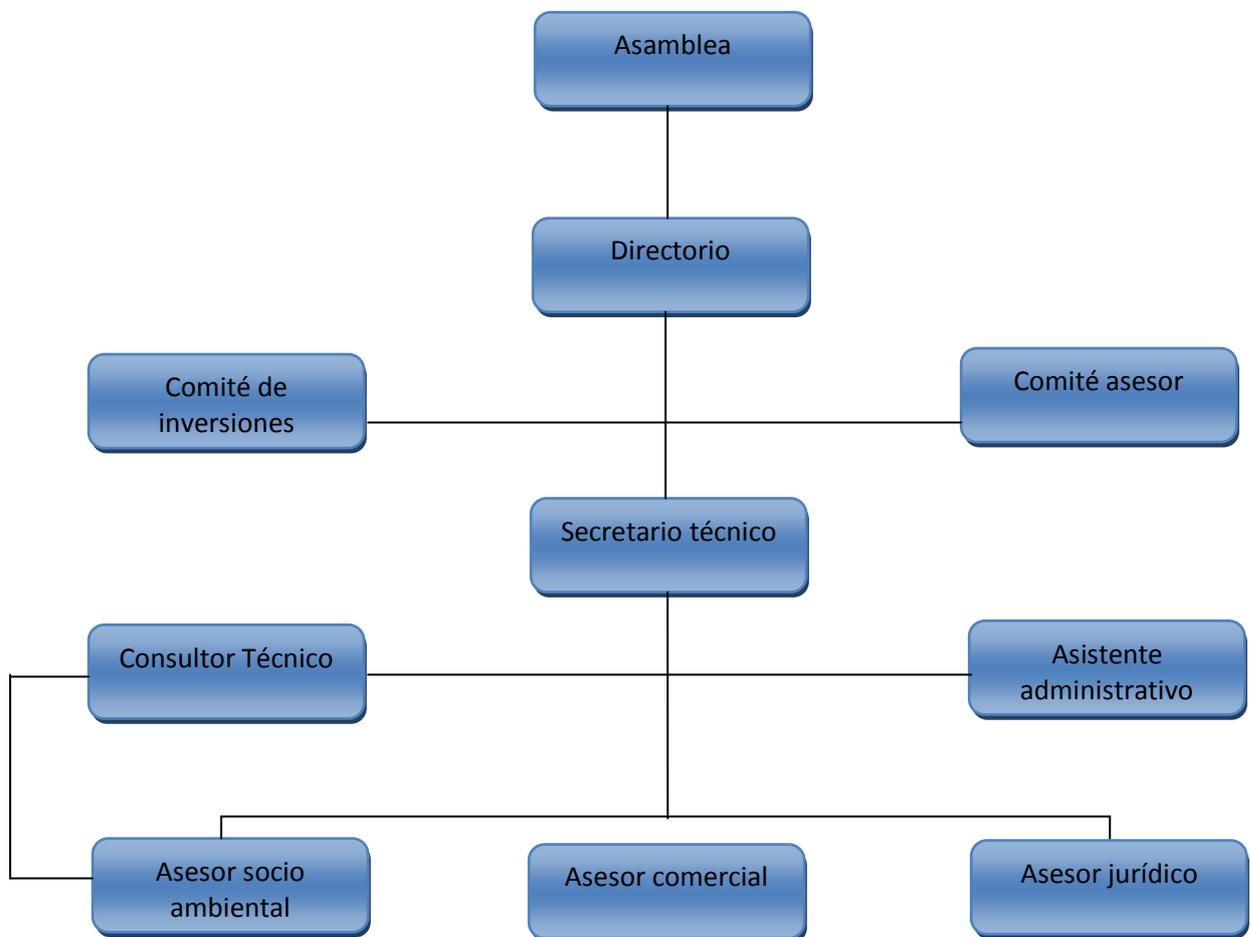
- a) Expropiación de territorios de recarga hídrica a fin de Declararlos como (ACUS)Áreas de conservación y uso sustentable provinciales, de conformidad al acuerdo ministerial 083
- b) Estímulos con proyectos de desarrollo social y productivo a campesinos e indígenas que conserven el paramos y zonas de recarga hídrica.
- c) Recuperación y restauración de la cobertura vegetal y suelos.
- d) Conservación de humedales, páramos, bosques y matorrales.
- e) Capacitaciones a diferentes actores sobre educación ambiental.
- f) Educación sobre guías de buenas prácticas agrícolas y pecuarias.
- g) Proyectos de reforestación
- h) Otros

Estructura organizacional

Con el fin de establecer una estructura organizacional del fondo ambiental para la protección del agua, zonas de almacenamiento y recarga hídrica en la provincia de Cotopaxi y pretender fijar un organigrama, se debe previamente analizar la distribución de competencias entre el Estado y las provincias relativas a las cuestiones ambientales. Es así que, recurriendo a los principios generales, la división de competencias entre estos organismos surge de la aplicación del Art. 20 del COA, Art. 285 del COOTAD y Art. 8 del Acuerdo Ministerial 083 conforme lo cual manifiesta que podrán conformar mancomunidades con el fin de mejorar la gestión ambiental.

En virtud de todo lo expuesto, en cuanto a la estructura organizacional se refiere, a que el fondo ambiental para la protección del agua, zonas de almacenamiento y recarga hídrica en la provincia de Cotopaxi deberá establecerse con los siguientes órganos:

Gráfico 19. Estructura Organizacional de Fondo



Elaborado por: Investigadores

Elección de los miembros del fondo ambiental de Cotopaxi

La elección de los miembros se desarrollará a través de asamblea pública de los diferentes niveles de organización de GADs, empresas y usuarios respectivamente, los cuales de manera democrática serán delegados por votación mayoritaria, cada 4 años de forma ordinaria o por ausencia cuando así lo amerite de forma extraordinaria

Tipo de fondo a emplearse en la Provincia de Cotopaxi

El fondo ambiental para la protección del agua, zonas de almacenamiento y recarga hídrica en la provincia de Cotopaxi, utilizará el tipo de fondo revolvente, el cual, permite recibir nuevos ingresos provenientes de impuestos, tasas, cuotas de usuarios, donaciones,

colaboraciones de empresas públicas y privadas, con el fin de regenerar o aumentar el capital original del fondo.

Financiamiento del fondo

El financiamiento del fondo ambiental para la protección del agua, zonas de almacenamiento y recarga hídrica en la provincia de Cotopaxi, será mediante fideicomiso mercantil.

El fideicomiso mercantil es un tipo de contrato en el cual una o más personas llamadas constituyentes o fideicomitentes transfieren, de manera temporal e irrevocable, la propiedad de bienes muebles o inmuebles corporales o incorporeales, que existen o se espera que existan, a un patrimonio autónomo, asignado mediante personalidad jurídica para que la sociedad administradora del fondo y fideicomisos, que es su fiduciaria y en tal calidad su representante legal, cumpla con las finalidades específicas instituidas en el contrato de constitución, bien en favor del propio constituyente o de un tercero llamado beneficiario.

Por otro lado, el patrimonio autónomo es el conjunto de derechos y obligaciones afectados a una finalidad, que se constituye como efecto jurídico del contrato, al que también se denomina fideicomiso mercantil ^{3/4}, así, cada fideicomiso mercantil tendrá una denominación peculiar señalada por el constituyente en el contrato a efectos de distinguirlo de otros que mantenga el fiduciario con ocasión de su actividad.

Es importante tener en cuenta, que el patrimonio autónomo no es, ni podrá ser considerado como una sociedad civil o mercantil, sino únicamente como una ficción jurídica capaz de ejercer derechos y contraer obligaciones a través del fiduciario, en atención a las instrucciones señaladas en el contrato.

El contrato de fideicomiso mercantil deberá otorgarse mediante escritura pública.

El fideicomiso mercantil tendrá un plazo de vigencia o, podrá subsistir hasta el cumplimiento de la finalidad prevista o de una condición. La duración del fideicomiso mercantil no podrá ser superior a ochenta años.

Consecuentemente, la transferencia a título de fideicomiso mercantil está exenta de todo tipo de impuestos, tasas y contribuciones, ya que no constituye hecho generador para el nacimiento de obligaciones tributarias, ni de impuestos indirectos previstos en las leyes que gravan las transferencias gratuitas y onerosas.

Transferencia de dominio de bienes inmuebles

La transferencia de dominio de bienes inmuebles realizada en favor de un fideicomiso mercantil está exenta del pago de los impuestos de alcabalas, registro e inscripción y de los correspondientes adicionales a tales impuestos, así como del impuesto a las utilidades en la compraventa de predios urbanos y plusvalía de los mismos. De igual forma, las transferencias que haga el fiduciario restituyendo el dominio al mismo constituyente, sea que tal situación se deba a la falla de la condición prevista en el contrato, por cualquier situación de caso fortuito o fuerza mayor o por efectos contractuales que determinen que los bienes vuelvan en las mismas condiciones en las que fueron transferidos, gozarán también de las exenciones anteriormente establecidas.

Transferencia de dominio de bienes muebles

La transferencia de dominio de bienes muebles realizada a título de fideicomiso mercantil está exenta del pago del impuesto al valor agregado y de otros impuestos indirectos. Igual exención se aplicará en el caso de restitución al constituyente, por falla de la condición o por efectos contractuales.

Constituyentes o fideicomitentes

Pueden actuar como constituyentes de fideicomisos mercantiles las personas naturales o jurídicas privadas, públicas o mixtas, nacionales o extranjeras, o entidades dotadas de personalidad jurídica, quienes transferirán el dominio de los bienes a título de fideicomiso mercantil.

Las instituciones del sector público que actúen en tal calidad, se sujetarán al reglamento especial expedido por el Consejo Nacional de Valores.

Cuando un tercero distinto del constituyente se adhiere y acepta las disposiciones previstas en un contrato de fideicomiso mercantil o de encargos fiduciarios se lo denominará constituyente adherente. Cabe la adhesión en los contratos en los que se haya establecido esa posibilidad.

Beneficiarios del fideicomiso

Serán beneficiarios de los fideicomisos mercantiles, las personas naturales o jurídicas privadas, públicas o mixtas, de derecho privado con finalidad social o pública, nacionales o extranjeras, o entidades dotadas de personalidad jurídica designadas como tales por el constituyente en el contrato.

Podrá designarse como beneficiario del fideicomiso mercantil a una persona que al momento de la constitución del mismo no exista, pero se espera que exista. Podrán existir varios beneficiarios de un contrato de fideicomiso, pudiendo el constituyente establecer grados de preeminencia entre ellos e inclusive beneficiarios sustitutos.

A falta de estipulación, en el evento de faltar o ante la renuncia del beneficiario designado y, no existiendo beneficiarios sustitutos o sucesores de sus derechos, se tendrá como beneficiario al mismo constituyente o a sus sucesores de ser el caso.

Contenido básico del contrato para el fondo

El contrato de fideicomiso mercantil deberá contener por lo menos lo siguiente:

1. Requisitos mínimos:

- La identificación del o los constituyentes y del o los beneficiarios.
- Una declaración juramentada del constituyente de que los dineros o bienes transferidos tienen procedencia legítima $\frac{3}{4}$ que el contrato no adolece de causa u objeto ilícito y, que no irroga perjuicios a acreedores del constituyente o a terceros.
- La transferencia de los bienes en fideicomiso mercantil.
- Los derechos y obligaciones a cargo del constituyente, de los constituyentes adherentes, en caso de haberse previsto, del fiduciario y del beneficiario.
- Las remuneraciones a las que tenga derecho el fiduciario por la aceptación y desempeño de su gestión.
- La denominación del patrimonio autónomo que surge como efecto propio del contrato.
- Las causales y forma de terminación del fideicomiso mercantil.
- Las causales de sustitución del fiduciario y el procedimiento que se adoptará para tal efecto.

- Las condiciones generales o específicas para el manejo, entrega de los bienes, frutos, rendimientos y liquidación del fideicomiso mercantil.

2. Elementos adicionales:

- La facultad o no y la forma por la cual el fiduciario pueda emitir certificados de participación en los derechos personales derivados del contrato de fideicomiso mercantil, los mismos que constituyen títulos valores, de conformidad con las normas de titularización que dicte el Consejo Nacional de Valores.
- La existencia o no de juntas de beneficiarios, de constituyentes o de otros cuerpos colegiados necesarios para lograr la finalidad pretendida por el constituyente, y.
- Los demás requisitos que establezca la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera.

3. En los contratos no se podrán estipular cláusulas que signifiquen la imposición de condiciones inequitativas e ilegales, tales como:

- Previsiones que disminuyan las obligaciones legales impuestas al fiduciario o acrecienten sus facultades legales en aspectos importantes para el constituyente y/o beneficiario, como aquellas que exoneren la responsabilidad o se reserve la facultad de dar por terminado el contrato anticipadamente o de apartarse de la gestión encomendada, sin que en el contrato se hayan indicado expresamente los motivos para hacerlo y se cumplan los trámites administrativos a que haya lugar.
- Limitación de los derechos legales del constituyente o beneficiario, como el de resarcirse de los daños y perjuicios causados, ya sea por incumplimiento o por defectuoso cumplimiento de las obligaciones del fiduciario.
- La determinación de circunstancias que no se hayan destacado con caracteres visibles en la primera página del contrato al momento de su celebración, a partir de las cuales se derive, sin ser ilegal, una consecuencia en contra del constituyente o beneficiario, o que conlleve la concesión de prerrogativas a favor del fiduciario.
- Previsiones con efectos desfavorables para el constituyente o beneficiario que aparezcan en forma ambigua, confusa o no evidente, y, como consecuencia, se le presenten a éste discrepancias entre los efectos esperados o previsibles del negocio y los que verdaderamente resulten del contenido del contrato.
- La posibilidad de que quien debe cumplir la gestión encomendada sea otra persona diferente al fiduciario, sustituyéndose, así como obligado, salvo que por la

naturaleza del contrato se imponga la necesidad de hacerlo en personas especializadas en determinadas materias.

- Las que conceden facultades al fiduciario para alterar unilateralmente el contenido de una o algunas cláusulas, como aquellas que permitan reajustar unilateralmente las prestaciones que correspondan a las partes contratantes.

Así como según la disponibilidad y responsabilidad social se generen, para ello es necesario entender la capacidad de aporte determinada mediante la encuesta desarrollada, con la participación de los diferentes actores públicos y privados que mantienen concesiones hídricas para producción, consumo humano e industrialización, generar un aporte que financie los procesos de conservación del agua en zonas de almacenamiento y recarga hídrica en el territorio provincial de la provincia de Cotopaxi.

Los cuales, en función del uso, aportaran:

- **Industrias** 10 dólares por m³
- **Agroindustrias** 10 dólares por m³
- **Juntas de riego** 0,25 centavos mensuales/usuario
- **Consumidores de agua potable** 0,25 centavos mensuales/consumidor

Recursos que se destinaran a proteger y conservar el ecosistema páramo, bosques nativos, cuencas y microcuencas, ecosistema frágil y otras áreas adyacentes prioritarias para la conservación de los recursos hídricos de Cotopaxi.

De igual forma, se puede implementar dentro del sistema de financiamiento para el fondo la asignación de partidas presupuestarias derivadas de las Empresas Públicas o Privadas de la Provincia de Cotopaxi, con el fin de recaudar recursos económicos para la conservación. También se puede incluir el proceso de Donaciones al fondo, por parte de organizaciones no gubernamentales, públicas, industriales, entre otras, con visión a la conservación de los recursos naturales de Cotopaxi, en especial de los páramos y del recurso hídrico.

Así mismo, otra de las ayudas para financiar el fondo ambiental para la protección del agua, zonas de almacenamiento y recarga hídrica en la provincia de Cotopaxi, en conjunto con el fideicomiso es el de las tasas ambientales establecidas en la normativa ecuatoriana vigente referente al ambiente. Un ejemplo en concordancia con lo establecido es el que se encuentra enmarcado dentro de la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica, en su Art. 56, inciso 4, que menciona lo siguiente: “Para los generadores de energía eléctrica a cargo de

empresas públicas, el 30% del superávit que se obtenga en la fase de operación será destinado a proyectos de desarrollo territorial en el área de influencia del proyecto, en tanto, que para el caso de los generadores de capital privado y de economía mixta, a partir de las entrada en vigencia de esta ley, el 3% de las utilidades será destinado a los trabajadores y el 12% restante será destinado a proyectos de desarrollo territorial en el área de influencia del proyecto.

Alcance del objeto del FA

El COA, ha dispuesto un objeto muy amplio cuando se refiere al Fondo Ambiental, sin embargo, para el caso de Cotopaxi, el fondo tendrá un alcance provincial en todo su territorio y una duración indefinida, por lo que se puede decir que tiene un alcance generalizado e indefinido, puesto que enumera las siguientes atribuciones del fondo:

- Garantizar la calidad ambiental.
- Prevención y mitigación de efectos nocivos o peligrosos sobre el ambiente
- Atención de emergencias ambientales
- Protección, preservación, conservación o compensación de la biodiversidad y el ambiente.
- Sustentar los costos de las acciones de restauración que puedan minimizar el daño generado
- Compensar a campesinos e indígenas que conservan las zonas de recarga hídrica, vertientes, paramo y otras

Procedimiento ambiental

A fin de que el fondo desarrolle de manera participativa y garantice tanto los derechos del ser humano como de la naturaleza, se ha considerado como procedimiento, las siguientes medidas:

Acción Popular de Recomposición del Ambiente

Cabe aquí hacer un breve análisis de esta acción que tiende a la reparación por daños al ambiente y a la indemnización que sustenta económicamente al fondo ambiental para la protección del agua, zonas de almacenamiento y recarga hídrica en la provincia de Cotopaxi.

Esta acción surge a partir de la Constitución del Ecuador, donde en el artículo 397 primera parte se dispone la acción de reparación e indemnización subsidiaria.

Participación ciudadana

En concordancia con los principios emanados en el COA, la participación de la ciudadanía puede tener diversas manifestaciones, ya sea por medio de presentación de propuestas, proyectos, análisis de los proyectos concretados y un sinnúmero de modos en los que la sociedad puede participar y aportar con el fondo ambiental para la protección del agua, zonas de almacenamiento y recarga hídrica en la provincia de Cotopaxi, pero para que ello suceda es necesario que se garantice el acceso a la información pública ambiental, a continuación se sintetiza tal circunstancia en nuestra legislación nacional.

Acceso a la información ambiental

El Código Orgánico del Ambiente, dedica varias disposiciones a la información ambiental. Ante todo, el Art. 163, establece que se garantizará el acceso de la sociedad civil a la información ambiental de los proyectos, obras o actividades que se encuentran en proceso de regularización o que cuenten con la autorización administrativa respectiva, de conformidad con la ley.

Luego, el Art. 19 del mismo cuerpo legal dispone que “El Sistema Único de Información Ambiental es el instrumento de carácter público y obligatorio que contendrá y articulará la información sobre el estado y conservación del ambiente, así como de los proyectos, obras y actividades que generan riesgo o impacto ambiental. Lo administrará la Autoridad Ambiental Nacional y a él contribuirán con su información los organismos y entidades del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental y del Estado en general, así como las personas, de conformidad con lo previsto en este Código y su normativa secundaria. El Sistema Único de Información Ambiental será la herramienta informática obligatoria para la regularización de las actividades a nivel nacional.

También dispone por último el artículo 184, La Autoridad Ambiental Competente deberá informar a la población que podría ser afectada de manera directa sobre la posible realización de proyectos, obras o actividades, así como de los posibles impactos socioambientales esperados y la pertinencia de las acciones a tomar. La finalidad de la participación de la población será la recolección de sus opiniones y observaciones para incorporarlas en los Estudios Ambientales, siempre que ellas sean técnica y económicamente viables.

Finalmente, con el objetivo de consolidar la creación del fondo ambiental en la provincia de Cotopaxi, se ha estructurado una ordenanza bajo diferentes lineamientos para su financiamiento y manejo. La ordenanza será detallada a continuación:

ACTO NORMATIVO

Ordenanza que crea el fondo ambiental para la protección del agua, zonas de almacenamiento y recarga hídrica en la provincia de Cotopaxi

Considerando

Que, la Constitución de la República del Ecuador en su Art. 14 reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Que, la Constitución de la República del Ecuador en su Art. 318 el agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable e imprescriptible del estado, y constituye un elemento vital para la naturaleza y para la existencia de los seres humanos. Se prohíbe toda forma de privatización del agua.

Que, la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua en su Art. 12 El Estado, los sistemas comunitarios, juntas de agua potable, juntas de riego, consumidores y usuarios, son corresponsables en la protección, recuperación y conservación de las fuentes de agua y el manejo de páramos así como la participación en el uso y administración de las fuentes de aguas que se hallen en sus tierras, sin perjuicio de las competencias generales de la Autoridad Única del Agua de acuerdo con lo previsto en la Constitución y en esta ley.

Que, la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua en su Art. 57 el derecho humano al agua es el derecho de todas las personas a disponer de agua limpia, suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para el uso personal y doméstico en cantidad, calidad, continuidad y cobertura.

Forma parte de este derecho el acceso al saneamiento ambiental que asegure la dignidad humana, la salud, evite la contaminación y garantice la cantidad de las reservas de agua para consumo humano.

Que, la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua en su Art. 78 se denominan áreas de protección hídrica a los territorios donde existan fuentes de agua declaradas como de interés público para su mantenimiento, establecerá y demilitará las áreas de protección hídrica que sean necesarias para el mantenimiento, conservación y protección, que abastezca el consumo humano o garantice la soberanía alimentaria, las mismas formaran parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

La Autoridad Única del Agua, previo informe técnico emitido por la Autoridad Ambiental Nacional y en coordinación con los gobiernos autónomos descentralizados en el ámbito de sus competencias, establecerán y delimitaran las áreas de protección hídrica que sean necesarias para el mantenimiento y conservación del dominio hídrico público.

Que, el Código Orgánico del Ambiente en su Art. 5 el derecho a la población de vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado comprende: en su inciso 2 el manejo sostenible de los ecosistemas, con especial atención a los ecosistemas frágiles y amenazables tales como páramos, humedales, bosque nublados, bosques tropicales, secos y húmedos, manglares y ecosistemas marinos y marinos costeros.

Que, el Código Orgánico del Ambiente en su Art. 20... los Gobiernos Autónomos Descentralizados podrán crear fondos ambientales que contribuyan a la gestión ambiental de sus competencias, bajo los lineamientos de la Autoridad Ambiental Nacional y las disposiciones del presente código.

Que, el Código Orgánico del Ambiente en su Art. 26... en su inciso 7 establecer tasas vinculadas a la obtención de recursos destinados a la gestión ambiental, en los términos establecidos por la ley.

Que, Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización en su Art. 136... corresponde a los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales gobernar, dirigir, ordenar, disponer, u organizar la gestión ambiental, la defensoría del ambiente y la naturaleza, en el ámbito de su territorio; estas acciones se realizarán en el marco del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental y en concordancia con las políticas emitidas por la Autoridad Ambiental Nacional...

Que, Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización en su Art. 285

Que, el GAD Provincial de Cotopaxi, de conformidad a lo establecido en el COOTAD y su artículo 47, y siendo atribuciones del consejo provincial, establecidas en el literal a) El ejercicio de la facultad normativa en las materias de competencia del gobierno autónomo descentralizado provincial, mediante la expedición de ordenanzas provinciales, acuerdos y resoluciones;

EXPIDE

Título I

Disposiciones generales

Capítulo I

Objeto y ámbito de aplicación

Art. 1.- Objeto y ámbito.- Al ser responsabilidad del Estado y de sus instituciones el GAD Provincial de Cotopaxi a través de la presente ordenanza crea el fondo ambiental, con el objeto de generar recursos económicos para la protección del agua, zonas de almacenamiento y recarga hídrica en el territorio de la provincia de Cotopaxi.

Título II

De la estructura y fines del fondo

Art. 2.- Estructura.- Con el fin de establecer una estructura organizacional del fondo para la provincia de Cotopaxi, y fijar un organigrama, se analizó la distribución de competencias entre el Estado y las provincias relativas a las cuestiones ambientales, conforme al Art. 20 del COA y del Art. 285 del COOTAD conforme lo cual, podrán formar mancomunidades con el fin de mejorar la gestión ambiental y será integrado por:

- 1 Representante del Prefecto
- 1 Representante de SENAGUA
- 1 Representante de las Empresas
- 1 Representante de los consumidores
- 1 Representantes de las Universidades

Los cuales constituirán una empresa pública, la cual a través de un fideicomiso manejarán los recursos recaudados.

Art. 3.-Fines.- Se considera como fin único, principal y primordial de la presente ordenanza: generar conciencia y participación de los diferentes actores públicos y privados que mantienen concesiones hídricas para producción, consumo humano e industrialización, generar un aporte que financie los procesos de conservación del agua en zonas de almacenamiento y recarga hídrica en el territorio provincial de la provincia de Cotopaxi.

Los cuales, en función del uso, aportaran:

- **Industrias** 10 dólares por m³
- **Agroindustrias** 10 dólares por m³
- **Juntas de riego** 0,25 centavos mensuales/usuario
- **Consumidores de agua potable** 0,25 centavos mensuales/consumidor

Recursos que se destinaran a proteger y conservar el ecosistema páramo, bosques nativos, cuencas y microcuencas, ecosistema frágil y otras áreas adyacentes prioritarias para la conservación de los recursos hídricos de Cotopaxi.

Todos los recursos serán administrados a través de un fideicomiso, el cual invertirá por medio de proyectos debidamente sustentados, revisados y aprobados de manera participativa, en acciones como:

- i) Expropiación de territorios de recarga hídrica a fin de Declararlos como (ACUS)Áreas de conservación y uso sustentable provinciales, de conformidad al acuerdo ministerial 083
- j) Estímulos con proyectos de desarrollo social y productivo a campesinos e indígenas que conserven el paramos y zonas de recarga hídrica.
- k) Recuperación y restauración de la cobertura vegetal y suelos.
- l) Conservación de humedales, páramos, bosques y matorrales.
- m) Capacitaciones a diferentes actores sobre educación ambiental.
- n) Educación sobre guías de buenas prácticas agrícolas y pecuarias.
- o) Proyectos de reforestación
- p) Otros

Título III

De las prohibiciones y sanciones

Art. 4.- A partir de la vigencia de la presente ordenanza, queda prohibido invertir los recursos recaudados a los fines y objeto del fondo. Lo cual se sujetará a una permanente veeduría ciudadana.

Así como generar acciones que menoscaben o destruyan zonas de almacenamiento y recarga hídrica en el territorio provincial de la provincia de Cotopaxi.

Art. 5.- Toda persona natural o jurídica que incumpla con lo dispuesto en la presente ordenanza, será sancionada con una multa del costo integral de la reparación ambiental al cual incurra.

Independientemente de las acciones administrativas, civiles o penales a las cuales este sujeto ante las entidades pertinentes.

Disposición transitoria

Única.- La cámara provincial tendrá 30 días para la estructuración del presente fondo, independientemente de su publicación en el Registro Oficial.

Disposición final.- Disponer al secretariodel GAD Provincial de Cotopaxi, ponga en vigencia y publique de manera inmediata en el Registro y Gaceta oficial, así como haga público a través de los medios de comunicación provincial.

12. IMPACTOS

12.1. Social

Mejora la calidad de vida de las personas, al consumir agua limpia y con un volumen adecuado.

12.2. Ambiental

Evita la contaminación del suelo por las actividades agropecuarias y mejora la calidad de los recursos hídricos.

13. PRESUPUESTO

Tabla 18. Presupuesto para la elaboración del proyecto

Recursos	Cantidad	Descripción	Valor Unitario	Valor Total
Humano	2	Personas	\$30,00	\$60,00
Materiales de escritorio	5	Resma de papel	\$4,00	\$20,00
	6	Esferos	\$0,50	\$3,00
Tecnológicos	2	Alquiler de computadora (300 horas)	\$1,00	\$600,00
Otros	1	Alquiler de Transporte (100 horas)	\$5,00	\$500,00
	20	Alimentación	\$5,00	\$100,00
	800	Impresiones	\$0,25	\$200,00
			Subtotal	\$1483,00
			10% Imprevistos	\$148,30
			Total	\$1631,30

Elaborado por: Investigadores

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

14.1. Conclusiones

- El agua y los páramos en Cotopaxi han disminuido y están contaminados debido al avance de la frontera agrícola, el sobrepastoreo, la deforestación, la quema de pajonales, erosión, asentamiento poblacional, construcción de carreteras sin ninguna planificación y finalmente el desinterés por parte de las autoridades de la provincia.
- En Ecuador existen cuatro fondos ambientales, pero la provincia no cuenta con un fondo que proteja los recursos hídricos ni las zonas de donde nace este líquido.
- Los resultados de las encuestas muestran que las personas están dispuestas aportar 0,50 centavos mensuales en la planilla de consumo de agua potable y las industrias 10 dólares por metro cúbico de consumo mensual para la creación y funcionamiento del fondo.
- En base a la ley que rige en el Ecuador, el gobierno autónomo descentralizado provincial de Cotopaxi puede emitir una ordenanza para la creación de un fondo ambiental con el aporte de diferentes empresas públicas y privadas y los consumidores de agua potable.

14.2. Recomendaciones

- Se debe crear un fidecomiso para un manejo público – privado de los ingresos para el fondo ambiental.
- El gobierno autónomo descentralizado provincial debe crear y emitir la ordenanza de para la creación del fondo.
- Se deben firma cartas compromiso con los gobiernos autónomos descentralizados municipales y parroquiales de la provincia, para que exista un aporte anual del presupuesto.
- Conformar mancomunidades para que se puedan declarar a los páramos Áreas de Conservación y Uso Sustentable de esta manera se puede manejar y conservar estos ecosistemas.

15. BIBLIOGRAFÍA

- Asamblea Nacional del Ecuador. (2017). *Código Orgánico del Ambiente*. Quito - Ecuador: Registro Oficial Suplemento 983 .
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2017). *Código Orgánico del Ambiente*. Quito.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2010). *Código Orgánico Organización Territorial Autonomía Descentralización*. Quito.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Montecristi - Manabí.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2014). *Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua*. Quito.
- Carrera, M., Malki, S., & Macarena, B. (2016). Lineamientos para la actualización de los planes de manejo de páramos de la provincia de Tungurahua. Ambato, Ecuador.
- Comisión económica para América Latina y El Caribe. (2012). *Diagnóstico de la Estadística del Agua en Ecuador*.
- Consejo Provincial de Cotopaxi. (2002). *Plan Participativo de Desarrollo de Cotopaxi*.
- Coronel, L. (2019). Los caminos del agua - FONAG. Quito, Ecuador.
- El Telégrafo. (s.f.). *Fondo de manejo de páramos despierta el interés internacional*. Obtenido de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/regional/1/fondo-de-manejo-de-paramos-despierta-el-interes-internacional>
- Encalada, A., & Martínez, C. (2005). *Evaluación Ecológica de Paisaje de la Provincia de Cotopaxi*. Quito - Ecuador: EcoCiencia.
- ETAPA. (2019). *Alcaldía de Cuenca - FONAPA*. Recuperado el 2019, de <https://www.etapa.net.ec/Informaci%C3%B3n/Gesti%C3%B3n-ambiental/Desarrollo-sustentable/Fonapa>
- FONAPA. (2013). Funcionamiento del fondo . Cuenca, Ecuador.
- FONAPA. (2019). Gestión del FONAPA. Cuenca, Ecuador.
- Fondagua. (2020). *Agua para el futuro*. Obtenido de <https://fondagua.org/>
- Fondo De Compensación Ambiental. Lineamientos Para La Confección De Ley Especial2006Buenos AiresEcuadorUniversidad Abierta Interamericana
- Fundación Natura. (2016). *Fondos Ambientales*. Panamá: RedLAC.
- Galárraga, R. (2000). *Informe Nacional Sobre La Gestión Del Agua En El Ecuador*. Quito.
- Garavito, L. (2015). *Los páramos en Colombia, un ecosistema en riesgo*. Barranquilla.
- Gobierno autónomo descentralizado de La Maná. (2015). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón La Maná. La Maná, Cotopaxi, Ecuador.

- Gobierno Autónomo Descentralizado de la provincia de Cotopaxi. (Julio de 2015). Actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial de Cotopaxi. Latacunga, Ecuador.
- Gobierno autónomo descentralizado de Latacunga. (2016). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial Latacunga. Latacunga, Cotopaxi, Ecuador.
- Gobierno autónomo descentralizado de Pangua. (2018). Actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial del canton Pangua. Pangua, Cotopaxi, Ecuador.
- Gobierno autónomo descentralizado de Pujilí. (2014). Actualización del diagnóstico del PDOT del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Pujilí. Pujilí, Cotopaxi, Ecuador.
- Gobierno autónomo descentralizado de Saquisilí. (2014). Actualización del plan participativo intercultural de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Saquisilí. Saquisilí, Cotopaxi, Ecuador.
- Gobierno autónomo descentralizado de Sigchos. (2015). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Sigchos. Sigchos, Cotopaxi, Ecuador.
- Gonzales, A. (2014). Fideicomiso. Guatemala.
- Guerrero, E., Keizer, O., & Córdova, R. (2006). La aplicación del enfoque ecosistémico en la gestión de los recursos hídricos. Quito, Ecuador.
- Hernández, & Lara. (2005). *Propuesta de un plan de manejo de las cuencas de los ríos Pita y San Pedro*. Sangolquí.
- Herrera, K. (2017). Identificación hidrológica de zonas de recarga de las fuentes de abastecimiento de agua en la comunidad La Esperanza, provincia del Carch. Ibarra, Ecuador: Tesis de grado.
- Hofstede et al. (2003). Los páramos del mundo. *Proyecto Atlas Mundial de los Páramos* . Quito, Ecuador: EcoCiencia.
- Hofstede, R et al. (2014). Los Páramos Andinos ¿Qué sabemos? Estado de conocimiento sobre el impacto del cambio climático en el ecosistema páramo. Quito, Ecuador: UICN.
- Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua. (2018). *Fondo de Páramos Tungurahua y Lucha Contra la Pobreza*. Ambato.
- Ipiál, S. (2013). *Caracterización de suelo e infiltración en el páramo del volcán chiles en Tulcán aplicadas a la reducción de emisiones derivadas de la deforestación y la degradación forestal* . QUITO.
- Ley Orgánica Del Servicio Público De Energía Eléctrica. (16 de 01 de 2015). Obtenido de http://laradio.asambleanacional.gob.ec/system/files/registro_oficial_n_418_ley_organica_del_servicio_publico_de_energia_electrica.pdf
- Lloret, P. (2011). *Fondo Para La Protección Del Agua En Ecuador* . Quito.

- Loza, P. (2018). *Caracterización de la cobertura vegetal en los páramos cercanos a la estación Cotopaxi del Instituto Espacial Ecuatoriano usando sensores remotos*. Sangolquí.
- MAGAP. (Noviembre de 2014). Levantamiento de cartografía temática escala 1:25000, lote 1. Salcedo, Cotopaxi, Ecuador.
- Martínez, C. (2006). *Atlas socioambiental de Cotopaxi*. Quito, Ecuador.
- Masache, R. (2018). *Priorización de zonas de recarga hídrica al sur occidente del Parque Nacional Cayambe - Coca para abastecimiento del Distrito Metropolitano de Quito*. Quito.
- Mendoza, E. (2011). Fideicomiso mercantil. Concepto y breves antecedentes históricos. Guayaquil, Ecuador.
- Narváez, P., & Vera, A. (2007). Estudio comparativo del comportamiento geoquímico de las aguas superficiales del río Napo en el Oriente y del río Napo en la costa ecuatoriana e identificación de factores naturales y antrópicos que determinan sus diferencias. Quito , Ecuador.
- Ortiz, D., & Mena, P. (2005). *Páramo y Contaminación*. Abya Yala.
- Ortiz, J. (2012). Plan de gestión estratégica para la cuenca hídrica del Napo. Quito , Ecuador .
- Pruna, J. (2016). *Determinación de los efectos ocasionados por el pastoreo bovino sobre la fertilidad del suelo natural del páramo de Salayambo, Provincia de Cotopaxi, Periodo 2015 - 2016*. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Rodríguez, D., & Pérez, P. (Septiembre de 2014). Determinación de la recarga hídrica potencial en la cuenca hidrográfica Guara de Cuba. 60.
- SENAGUA. (2019). Concesiones de agua a las juntas de riego . Latacunga, Ecuador.
- Tapia, J. (Marzo de 2012). Modelización hidrológica de un área experimental en la cuenca del Río Guayas en la producción de caudales y sedimentos. La Plata, Argentina.
- Yanchatipan, M. (2012). Elaboración de un plan de reforestación de las cuencas hídricas del páramo Capulis Paso para mantener la captación de agua para consumo humano de parroquia Belisario Quevedo. Latacunga, Ecuador: Tesis de grado .
- Yépez, M. (Febrero de 2015). Los recursos naturales y el manejo de las cuencas hidrográficas. Quito, Ecuador.

16. ANEXOS

16.1. Encuesta dirigida a los usuarios de las juntas de riego de la provincia de Cotopaxi

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS USUARIOS DE LAS JUNTAS DE RIEGO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI

Como estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi nos encontramos realizando la tesis “DISEÑO DE UN FONDO AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DEL AGUA, ZONAS DE ALMACENAMIENTO Y RECARGA HÍDRICA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”.

Esta encuesta pretende conocer el manejo de las zonas de recarga hídrica y la situación actual de los páramos, además de la calidad del agua, y de esta manera dar a conocer una propuesta para realizar un fondo ambiental para la protección de las fuentes hídricas y de los cuerpos de agua.

La información que usted proporcione es de vital importancia.

De ante mano le agradecemos el tiempo dedicado para contestar esta encuesta.

Nombre y Apellido:

Género:

1.- ¿Usted ha observado algún cambio en el páramo?

- Si
 No

2.- ¿Qué cambios ha observado usted en el páramo?

- Disminución del área de paramo
 Erosión
 Desertificación
 Quema de pajonal
 Deforestación

3.- ¿Ha observado cambios en las vertientes?

- Si
 No

4.- ¿Qué cambios ha observado?

- Disminución del caudal
- Agua con heces de animales
- Agua con un color oscuro

16.2. Encuesta realizada a los consumidores de agua potable de la provincia de Cotopaxi

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS CONSUMIDORES DE AGUA POTABLE DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI

Como estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi nos encontramos realizando la tesis “DISEÑO DE UN FONDO AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DEL AGUA, ZONAS DE ALMACENAMIENTO Y RECARGA HÍDRICA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”.

Esta encuesta pretende conocer el manejo de las zonas de recarga hídrica y la situación actual de los páramos, además de la calidad del agua, y de esta manera dar a conocer una propuesta para realizar un fondo ambiental para la protección de las fuentes hídricas y de los cuerpos de agua.

La información que usted proporcione es de vital importancia.

De ante mano le agradecemos el tiempo dedicado para contestar esta encuesta.

Nombre y Apellido:

Género:

1.- ¿Cómo ha visto el servicio de agua potable que llega a su hogar?

- Excelente
- Bueno
- Regular
- Malo

2.- ¿Ha tenido disminución del volumen de agua que llega a su hogar?

- Si
- No

3.- ¿Aportaría como usuario a la conservación del páramo y agua?

- Si
- No

4.- ¿Cuánto usted aportaría mensualmente en su planilla de consumo para la conservación del páramo?

- Entre 0,50 y 1 dólar
- Entre 1 y 2 dólares
- Entre 2 y 3 dólares
- Más de 3 dólares

16.3. Encuesta realizada al sector industrial de la provincia de Cotopaxi

ENCUESTA DIRIGIDA AL SECTOR INDUSTRIAL DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI

Como estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi nos encontramos realizando la tesis “DISEÑO DE UN FONDO AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DEL AGUA, ZONAS DE ALMACENAMIENTO Y RECARGA HÍDRICA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”.

Esta encuesta pretende conocer el manejo de las zonas de recarga hídrica y la situación actual de los páramos, además de la calidad del agua, y de esta manera dar a conocer una propuesta para realizar un fondo ambiental para la protección de las fuentes hídricas y de los cuerpos de agua.

La información que usted proporcione es de vital importancia.

De ante mano le agradecemos el tiempo dedicado para contestar esta encuesta.

Nombre y Apellido:

Género:

Entidad:

Cargo:

1.- ¿Aportaría como industria a la conservación del páramo y agua?

- Si
- No

2.- ¿Cree usted conveniente cobrar \$10 por metro cúbico de consumo de agua en las industrias como aporte para la conservación del páramo y del agua?

- Si
- No

16.4. Encuesta realizada a las autoridades de la provincia de Cotopaxi

ENCUESTA DIRIGIDA A LAS AUTORIDADES DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI

Como estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi nos encontramos realizando la tesis “DISEÑO DE UN FONDO AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DEL AGUA, ZONAS DE ALMACENAMIENTO Y RECARGA HÍDRICA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”.

Esta encuesta pretende conocer el manejo de las zonas de recarga hídrica y la situación actual de los páramos, además de la calidad del agua, y de esta manera dar a conocer una propuesta para realizar un fondo ambiental para la protección de las fuentes hídricas y de los cuerpos de agua.

La información que usted proporcione es de vital importancia.

De ante mano le agradecemos el tiempo dedicado para contestar esta encuesta.

Nombre y Apellido:

Género:

Entidad:

Cargo:

1.- ¿Usted ha observado algún cambio en el páramo?

Si

No

2.- ¿Qué cambios ha observado usted en el páramo?

Disminución del área de paramo

Erosión

Desertificación

Quema de pajonal

Deforestación

3.- ¿Ha observado cambios en las vertientes?

Si

No

4.- ¿Qué cambios ha observado?

Disminución del caudal

Agua con heces de animales

Agua con un color oscuro

5.- ¿Usted como autoridad estaría dispuesto a destinar una parte del presupuesto para el fondo ambiental, la conservación del páramo y el agua?

Si

No