



**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ADMINISTRATIVAS Y DE COMERCIO  
CARRERA DE INGENIERÍA COMERCIAL**

**TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO COMERCIAL**

**TEMA: PROPUESTA PARA MEJORAR LA  
COMERCIALIZACIÓN Y LA SOSTENIBILIDAD DEL  
RECURSO HÍDRICO DE LA PARROQUIA DE CANGAHUA, EN  
EL CANTÓN DE CAYAMBE, PROVINCIA DE PICHINCHA.**

**AUTOR: *POMBOSA SAMBACHE RODRIGO FERNANDO***

***DIRECTOR: EC. JEANETH VICUÑA***

***CODIRECTORA: EC. ROSA LÓPEZ***

**SANGOLQUÍ**

**2015**

i

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS**  
**Y DE COMERCIO**

**CERTIFICADO**

ECO. Jeaneth Vicuña

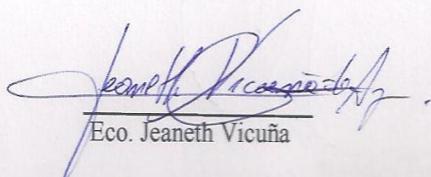
ECO. Rosa López

**CERTIFICAN**

Que el trabajo titulado **“PROPUESTA PARA MEJORAR LA COMERCIALIZACIÓN Y LA SOSTENIBILIDAD DEL RECURSO HÍDRICO DE LA PARROQUIA DE CANGAHUA, EN EL CANTÓN DE CAYAMBE, PROVINCIA DE PICHINCHA”**, realizado por el Sr. Rodrigo Fernando Pombosa Sambache, ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple con normas estatutarias establecidas por la ESPE en el Reglamento de Estudiantes de la Universidad de las Fuerzas Armadas- ESPE.

El mencionado trabajo consta de un (un) documento empastado y (un disco) compacto, el cual contiene los archivos en formato portátil de Acrobat (pdf). Autorizan al Sr. Rodrigo Fernando Pombosa Sambache que lo entregue a Ing. Carlos E. Sierra, Director de la Carrera de Ingeniería Comercial (Presencial)

Sangolquí, Marzo del 2015

  
Eco. Jeaneth Vicuña

DIRECTORA

  
Eco. Rosa López

CODIRECTORA

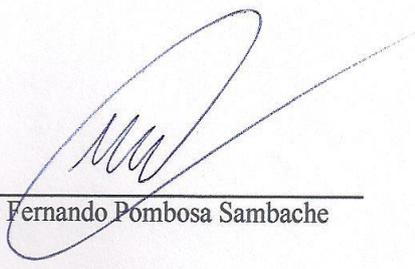
**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE**  
**CARRERA INGENIERÍA COMERCIAL**

**AUTORIZACIÓN**

Yo, Rodrigo Fernando Pombosa Sambache

Autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE la publicación, en la biblioteca virtual de la Institución del trabajo **“PROPUESTA PARA MEJORAR LA COMERCIALIZACIÓN Y LA SOSTENIBILIDAD DEL RECURSO HÍDRICO DE LA PARROQUIA DE CANGAHUA, EN EL CANTÓN DE CAYAMBE, PROVINCIA DE PICHINCHA”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Sangolquí, Marzo del 2015

  
\_\_\_\_\_  
Rodrigo Fernando Pombosa Sambache

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS  
Y DE COMERCIO

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

RODRIGO FERNANDO POMBOSA SAMBACHE

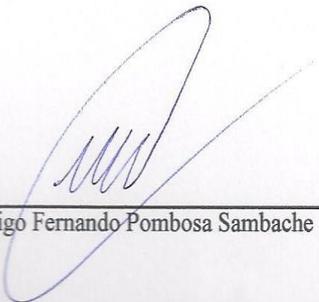
**DECLARO QUE:**

La tesis de grado denominado **“PROPUESTA PARA MEJORAR LA COMERCIALIZACIÓN Y LA SOSTENIBILIDAD DEL RECURSO HÍDRICO DE LA PARROQUIA DE CANGAHUA, EN EL CANTÓN DE CAYAMBE, PROVINCIA DE PICHINCHA”**, ha sido desarrollada con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme a las citas que constan al pie de páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico de esta tesis de grado.

Sangolquí, Marzo del 2015



Rodrigo Fernando Pombosa Sambache

## DEDICATORIA

La investigación está dedicada en primer lugar a mi hijo por quien seguiré adelante durante toda mi vida pensando siempre en su bienestar.

La tesis se la dedico a mis padres, quienes me han apoyado para para poder llegar a esta instancia de mis estudios, puesto que siempre han estado a mi lado para darme su apoyo moral y espiritual.

La dedico a mi esposa con quien he compartido una gran etapa de mi vida y espero siga compartiendo muchos años más.

La dedico a Dios que me ha guiado por el camino del bien, me ha dado la fuerza para superar las dificultades y enfrentarlas sin decaer.

Rodrigo Fernando Pombosa Sambache

## AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por brindarme la dicha de la vida y salud, para alcanzar esta meta.

A mi amada esposa quien siempre me apoyo y acompaño durante la vida universitaria, sin tu compañía, preocupación e infinito amor brindados durante tantos años no lo hubiera podido lograr

A mi hijo quien se convirtió en la principal inspiración de mi vida para ser cada vez mejor persona y profesional.

Agradezco a mis padres quienes siempre me apoyaron para alcanzar ésta meta con sus consejos, cuidados, preocupación e infinito amor durante toda mi vida, y me han inculcado valores para poder crecer cada vez más en todos los aspectos de mi vida.

A la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE por formarme profesionalmente y brindarme la oportunidad de crecer profesionalmente, y en especial a la Eco. Jeaneth Vicuña y Eco. Rosa López por su paciencia y apoyo durante el desarrollo del presente trabajo.

A todos mis compañeros de quienes he aprendido la importancia del trabajo en equipo y con quienes compartí gratamente durante varios años de mi vida

Rodrigo Fernando Pombosa Sambache

## INDICE DE CONTENIDOS

<b>CERTIFICADO</b> .....	i
<b>DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD</b> .....	ii
<b>AUTORIZACIÓN</b> .....	iii
<b>DEDICATORIA</b> .....	iv
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	v
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS</b> .....	vi
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	x
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b> .....	xii
<b>RESUMEN</b> .....	xiv
<b>ABSTRACT</b> .....	xv
<b>CAPÍTULO 1</b> .....	1
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1 Planteamiento del Problema.....	1
1.2 Objetivos.....	2
1.2.1 Objetivo General.....	2
1.2.2 Objetivos Específicos.....	2
1.3 Justificación.....	3
1.4 Hipótesis.....	3
1.4.1 Identificación de las Variables.....	3
1.4.1.1 Variable Independiente.....	3
1.4.1.2 Variable Dependiente.....	4
1.5 Diagnostico de la Situación Actual.....	4
1.5.1 Historia de la Parroquia.....	4
1.5.2 Hitos Históricos.....	5
1.5.3 Aspectos Físicos.....	5
1.5.4 Demografía.....	6
1.5.5 Factor Económico.....	7
1.5.5.1 Población Económicamente Activa.....	7
1.5.5.2 Actividades Económicas.....	8
1.5.5.3 Organización de la Producción.....	10
1.5.6 Pobreza.....	12

1.5.7 Análisis FODA.....	vii
1.6 El Recurso Hídrico de la Parroquia de Cangahua.....	13
1.6.1 Disponibilidad del Recurso Hídrico.....	14
1.6.2 Sistema de Administración del Recurso Hídrico.....	14
1.6.3 Estado de los Canales.....	15
1.6.3.1 Determinación de Caudal del Canal Cariacu.....	15
1.6.4 Principales Elementos de la Comercialización.....	18
1.6.4.1 Fuentes de Agua de la Parroquia de Cangahua.....	19
1.6.4.2 Otras Fuentes de Agua.....	20
1.6.4.3 Comunidad de la Parroquia de Cangahua.....	20
1.6.5 Agua Contaminada.....	21
<b>CAPÍTULO 2.....</b>	<b>22</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>23</b>
2.1 Antecedentes.....	23
2.2 Fundamentación Legal.....	25
2.2.1 Análisis Comparativo de las Leyes de Agua.....	25
2.2.1.1 Gestión Comunitaria del Agua.....	25
2.2.2 Sistemas Comunitarios de Gestión del Agua.....	28
2.2.3 Reglamento Interno del Directorio de la Acequia del Canal Cariacu.....	31
2.2.4 Estatuto del Directorio de la Acequia del Canal Cariacu.....	33
2.3 Fundamentación Teórica.....	35
2.3.1 La Matriz Productiva.....	40
2.3.2 Respecto de la Sostenibilidad Ambiental.....	41
2.3.3 La Degradación del Patrimonio Hídrico.....	42
2.3.4 La Diversificación de la Matriz Energética.....	43
2.3.5 Sostenibilidad del Recurso Hídrico.....	45
2.4 Fundamentación Conceptual.....	46
2.4.1 Comunidades.....	46
2.4.2. Organización Comunitaria.....	47
2.4.3 Trabajo Comunitario.....	47
2.4.4 Canal de Riego.....	48
2.4.5 Sistema de Riego.....	49
2.5 Determinación de las Variantes Relevantes.....	50

2.5.1 Variable Independiente.....	viii
2.5.2 Variable Dependiente.....	50
<b>CAPÍTULO 3.....</b>	<b>51</b>
<b>3. INVESTIGACIÓN DE CAMPO.....</b>	<b>52</b>
3.1 Metodología de la Investigación Utilizada.....	52
3.2 Modalidad de la Investigación.....	52
3.3 Instrumentos de Recopilación de Datos.....	53
3.4 Elaboración de Encuestas.....	54
3.5 Procesamiento de la Información.....	54
3.6 Encuesta Piloto.....	55
3.7 Cálculo del Tamaño de la Muestra.....	57
3.8 Encuesta.....	59
3.9 Análisis de Indicadores.....	62
<b>CAPÍTULO 4.....</b>	<b>72</b>
<b>4 PROPUESTA PARA MEJORAR LA COMERCIALIZACIÓN Y LA SOSTENIBILIDAD DEL RECURSO HÍDRICO DE LA PARROQUIA DE CANGAHUA.....</b>	<b>72</b>
4.1 Situación Actual.....	72
4.1.1 Costos de Operación y Mantenimiento actuales.....	72
4.1.2 Cálculo de la Tarifa.....	73
4.1.3 Forma de Cobro.....	74
4.2 Propuesta para mejorar el Mantenimiento del Recurso Hídrico.....	76
4.2.1 Escenario Alto.....	76
4.2.1.1 Impacto Político.....	79
4.2.1.2 Impacto Social.....	79
4.2.1.3 Impacto Económico.....	80
4.2.2 Escenario Medio.....	81
4.2.2.1 Impacto Político.....	84
4.2.2.2 Impacto Social.....	84
4.2.2.3 Impacto Económico.....	85
4.2.3 Escenario Bajo.....	85
4.2.3.1 Impacto Político.....	88

4.2.3.2 Impacto Social.....	ix
4.2.3.3 Impacto Económico.....	89
<b>CAPÍTULO 5.....</b>	<b>90</b>
<b>5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>90</b>
5.1 Conclusiones.....	90
5.2 Recomendaciones.....	92
5.3 Bibliografía.....	94
5.4 Anexo .....	96

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Demografía de la Parroquia de Cangahua.....	7
<b>Tabla 2.</b> PEA de la Parroquia de Cangahua.....	7
<b>Tabla 3.</b> PEA por Rama de Actividad.....	9
<b>Tabla 4.</b> Infraestructura de Apoyo a la Producción.....	11
<b>Tabla 5.</b> Pobreza de la parroquia de Cangahua.....	12
<b>Tabla 6.</b> Caudales.....	19
<b>Tabla 7.</b> Operacionalización de Variables V.I.....	50
<b>Tabla 8.</b> Operacionalización de Variables V.D.....	51
<b>Tabla 9.</b> Tamaño de la Muestra.....	58
<b>Tabla 10.</b> Fuentes de Agua de los Usuarios.....	62
<b>Tabla 11.</b> Horas para Riego.....	63
<b>Tabla 12.</b> Actual Sistema de Riego.....	64
<b>Tabla 13.</b> Precio Mensual del Agua.....	65
<b>Tabla 14.</b> Tarifa Mensual Por el Agua.....	66
<b>Tabla 15.</b> Necesidad de Agua para Riego y Consumo.....	67
<b>Tabla 16.</b> Mayor Precio Vs. Mayor Calidad.....	68
<b>Tabla 17.</b> Valor en USD del Agua.....	69
<b>Tabla 18.</b> Participación en Mingas y Reuniones.....	70
<b>Tabla 19.</b> Mejoras para el Servicio del Agua.....	71
<b>Tabla 20.</b> Personal de la Acequia.....	72
<b>Tabla 21.</b> Costos Actuales del Personal.....	72
<b>Tabla 22.</b> Costos Actuales Totales.....	73
<b>Tabla 23.</b> Cuadro de la Tarifa Actual.....	75
<b>Tabla 24.</b> Personal de la Acequia Escenario Alto.....	76
<b>Tabla 25.</b> Costos del personal Escenario Alto.....	76
<b>Tabla 26.</b> Costos Totales Escenario Alto.....	77
<b>Tabla 27.</b> Cuadro de la Tarifa Escenario Alto.....	78
<b>Tabla 28.</b> Beneficios Escenario Alto.....	79
<b>Tabla 29.</b> Personal de la Acequia Escenario Medio.....	81
<b>Tabla 30.</b> Costos del Personal Escenario Medio.....	81
<b>Tabla 31.</b> Costos Totales Escenario Medio.....	82

	xi
<b>Tabla 32.</b> Cuadro de la Tarifa Escenario Medio.....	83
<b>Tabla 33.</b> Beneficios Escenario Medio.....	84
<b>Tabla 34.</b> Personal de la Acequia Escenario Bajo.....	85
<b>Tabla 35.</b> Costos del personal Escenario Bajo.....	86
<b>Tabla 36.</b> Costos Totales Escenario Bajo.....	86
<b>Tabla 37.</b> Cuadro del a Tarifa Escenario Bajo.....	87
<b>Tabla 38.</b> Beneficios Escenario Bajo.....	88

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Datos Históricos de la Parroquia de Cangahua.....	5
<b>Figura 2.</b> Análisis FODA.....	13
<b>Figura 3.</b> Ejemplo Aforo Volumétrico.....	14
<b>Figura 4.</b> Estado de los Canales.....	16
<b>Figura 5.</b> Estado de los Canales.....	16
<b>Figura 6.</b> Estado de los Canales.....	17
<b>Figura 7.</b> Estado de los Canales.....	17
<b>Figura 8.</b> Medición de Caudales.....	18
<b>Figura 9.</b> Medición de Caudales.....	18
<b>Figura 10.</b> Otras Fuentes de Agua.....	20
<b>Figura 11.</b> Otras Fuentes de Agua.....	20
<b>Figura 12.</b> Rendimiento Hídrico por Cuenca.....	43
<b>Figura 13.</b> Sitio de Construcción de la Hidroeléctrica.....	44
<b>Figura 14.</b> Sitio de Construcción de la Hidroeléctrica.....	44
<b>Figura 15.</b> Oferta de Energía Primaria, Ecuador, 1970 y 2006.....	45
<b>Figura 16.</b> Canal Guanguilquí.....	48
<b>Figura 17.</b> Canal Cariacu.....	49
<b>Figura 18.</b> Aumento de la Tarifa.....	57
<b>Figura 19.</b> Cálculo del tamaño de la muestra.....	58
<b>Figura 20.</b> Fuente de Agua.....	62
<b>Figura 21.</b> Horas de Riego.....	63
<b>Figura 22.</b> Sistema de Riego.....	64
<b>Figura 23.</b> Precio del Agua.....	65
<b>Figura 24.</b> Tarifa Mensual.....	66
<b>Figura 25.</b> Necesidad de Agua.....	67
<b>Figura 26.</b> Precio Vs. Calidad.....	68
<b>Figura 27.</b> Valor del Agua.....	69
<b>Figura 28.</b> Participación en Mingas.....	70
<b>Figura 29.</b> Alternativas de Mejoras.....	71

**ÍNDICE DE ANEXOS**

<b>Anexo 1.</b> Lista de Encuestados en Campo.....	96
<b>Anexo 2.</b> Lista de Encuestados vía telefónica .....	99

## RESUMEN

Cangahua es una parroquia rural del Cantón Cayambe Provincia de Pichincha sus habitantes se dedican a la agricultura y ganadería, posee 42 Comunidades, existe un déficit de agua para las comunidades, los motivos son varios entre los principales está la falta de organización en las Juntas de Agua falta de control del sistema de distribución; estas son las consecuencias de una sub valorada tarifa del precio que los usuarios de la Junta de agua pagan por el líquido vital ya que siempre se ha tratado de establecer precios bajos para no afectar a los agricultores de esta parroquia, no existe ningún tipo de estudio que establezca costos reales de comercialización que garantice el abastecimiento de agua para los agricultores miembros de la junta, y con ello mejorar la productividad de sus sembríos se eviten los desperdicios del agua, de tal forma que garantice la sostenibilidad de este recurso no renovable, de esta forma se puede esperar que al tener tierras productivas sea un atractivo para los jóvenes de la parroquia y evitar la migración.

### Palabras Claves

- Agricultura
- Comunidad
- Recurso Hídrico
- Sostenibilidad
- Comercialización

## ABSTRACT

Cangahua is a rural parish located at Cayambe in Province Pichincha, whose population dedicates to agriculture and cattle raising it has 42 Communities which there is a water deficit in these communities. There are many reasons for this among the main reasons there is lack of organization from the Water Board (Juntas de Agua), an uncontrolled water distribution system; These are consequences of an underrated price fare that Water Board users pay because prices have been always lowed so farmers from this parish will not be affected. Does not exist any study that establishes real costs of marketing which ensure a full supply for board member farmers. As a result improve their crops and avoid waste of water so can ensure the sustainability of this non-renewable resource in this way can also be expected to have productive lands will be an attractive for young people of the parish and prevent migration.

### Keyword

- Agriculture
- Community
- Water resources
- Sustainability
- Commercialization

## CAPITULO I

### 1. INTRODUCCIÓN

#### 1.1 Planteamiento del Problema

Cangahua es una parroquia rural del cantón Cayambe ubicada a unos 13 km al sureste de la ciudad de Cayambe con una población de 16.321 habitantes de los cuales la gran mayoría se dedican a la agricultura y ganadería, se encuentra a una altura entre los 3.000 y 3.800 m. La parroquia de Cangahua cuenta con 38 comunidades, de las cuales las principales, tanto por su población y extensión territorial, son: Carrera, Chambitola, Milagro, Porotog, San Antonio y Cangahua.

La producción agrícola de esta parroquia está dada principalmente por cebolla, papas, maíz y pasto para la crianza de ganado vacuno, porcino y producción avícola.

En esta parroquia existe una convivencia entre poblaciones principalmente indígenas y mestiza que han llegado a poblar esta parroquia especialmente en la parte baja ya que en la parte alta la población sigue siendo casi en su totalidad indígena con poco o nulo acceso a la tecnología en sus sistemas de producción.

Las acequias bajas denominadas: San Eloy, San Ramón, Cariacu, La Josefina, son de propiedad de varios dueños de pequeños terrenos, haciendas y las comunidades de: Porotog, La Josefina, San Luis de Guáchala que utilizan estas acequias para el consumo humano y riego.

En la actualidad la incorporación de nuevas tecnologías, de riego como el de goteo u aspersión, ha permitido cambios en las necesidades de producción tradicionales que se basaban en riego a gravedad. Este nuevo escenario ha dado origen a que los habitantes de las comunidades conformen agrupaciones legalmente constituidas (Asociación de trabajadores autónomos como La Josefina y otras como las Juntas de Agua).

Para manejar una actividad económica estable y organizada se han organizado como juntas de agua para el registro de concesiones de uso de agua de riego manejadas por la SENAGUA. Sin embargo aún existen dificultades de organización para gestionar el agua debido a la falta de tecnificación en el manejo de acequias que generan una distribución variable de agua y que obliga a la utilización de mayores caudales dando lugar incluso a enfrentamientos entre los mismos usuarios de estas organizaciones. Además también existen problemas de carácter administrativo, financiero y legal en su organización para el buen manejo y cuidado del agua.

## **1.2 Objetivos**

Al no existir una política clara y viable sobre la comercialización del recurso hídrico, concesionado por la entidad encargada la Secretaria Nacional del Agua “SENAGUA”, en la presente investigación se plantea mecanismos para mejorar la comercialización y la sostenibilidad de los recursos hídricos de la parroquia de Cangahua.

### **1.2.1 Objetivo General**

Plantear una propuesta para mejorar la comercialización y la sostenibilidad de los recursos hídricos de la parroquia de Cangahua, Cantón Cayambe, Provincia de Pichincha.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Establecer el estado actual de las variables que intervienen en la comercialización y sostenibilidad del recurso Hídrico en la zona.
- Analizar cómo afectaría la nueva Ley de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua promulgada en el Registro Oficial No. 305 del 06 de agosto del año 2014, a las comunidades en la parroquia investigada.
- Determinar qué impacto tendrá la tecnificación de los sistemas de riego en la conservación de caudales andinos
- Establecer las estrategias y acciones a seguir para lograr la sostenibilidad del recurso hídrico en Cangahua manejándolo de manera integral y no por sectores para la distribución de agua.

- Diseñar la propuesta para mejorar la comercialización y la sostenibilidad del recurso hídrico de la parroquia de Cangahua.

### **1.3 Justificación**

La constante disminución de los caudales de agua y el aumento de la población hace indispensable establecer una mejor comercialización y distribución del agua en la parroquia de Cangahua para de esta manera realizar una mejor administración del recurso hídrico y así alcanzar la eficiencia y un mejor manejo de la distribución de agua de forma solidaria e integral.

La deficiente comercialización del agua se traduce en la limitada distribución y subutilización de la misma, porque en su gran mayoría no dan el uso debido de las acequias de agua, otro gran problema es el desperdicio de agua a causa de los precarios métodos de riego a gravedad debido al desconocimiento de otro tipo de técnicas de riego según el tipo de cultivos. Por ello es necesario que se establezcan sistemas de riego más eficientes como por ejemplo el de riego por goteo o por aspersión donde se utiliza un caudal de agua menor para satisfacer las necesidades de agua que requieren los cultivos especialmente durante el verano, y se podrá aplicar de forma paulatina a los diferentes sistemas de riego para así lograr un óptimo manejo de los caudales necesarios para los agricultores de esta parroquia, y con esta información se podrá conocer si los ciclos de producción se estabilizan en el tiempo, para poder generar una estabilidad económica, puesto que existe una disminución de la producción dependiendo de la duración del verano ya que no se puede regar el total de los terrenos si este se prolonga.

### **1.4 Hipótesis**

El cobro de una tarifa que permita cubrir los costos de producción y comercialización del agua, se traducirá en un uso racional y menor requerimiento de este recurso para la producción.

#### **1.4.1 Identificación de las Variables:**

##### **1.4.1.1 Variable Independiente:**

Oferta de agua

#### **1.4.1.2 Variable Dependiente:**

Modelo de administración estratégica

### **1.5 Diagnostico de la Situación Actual**

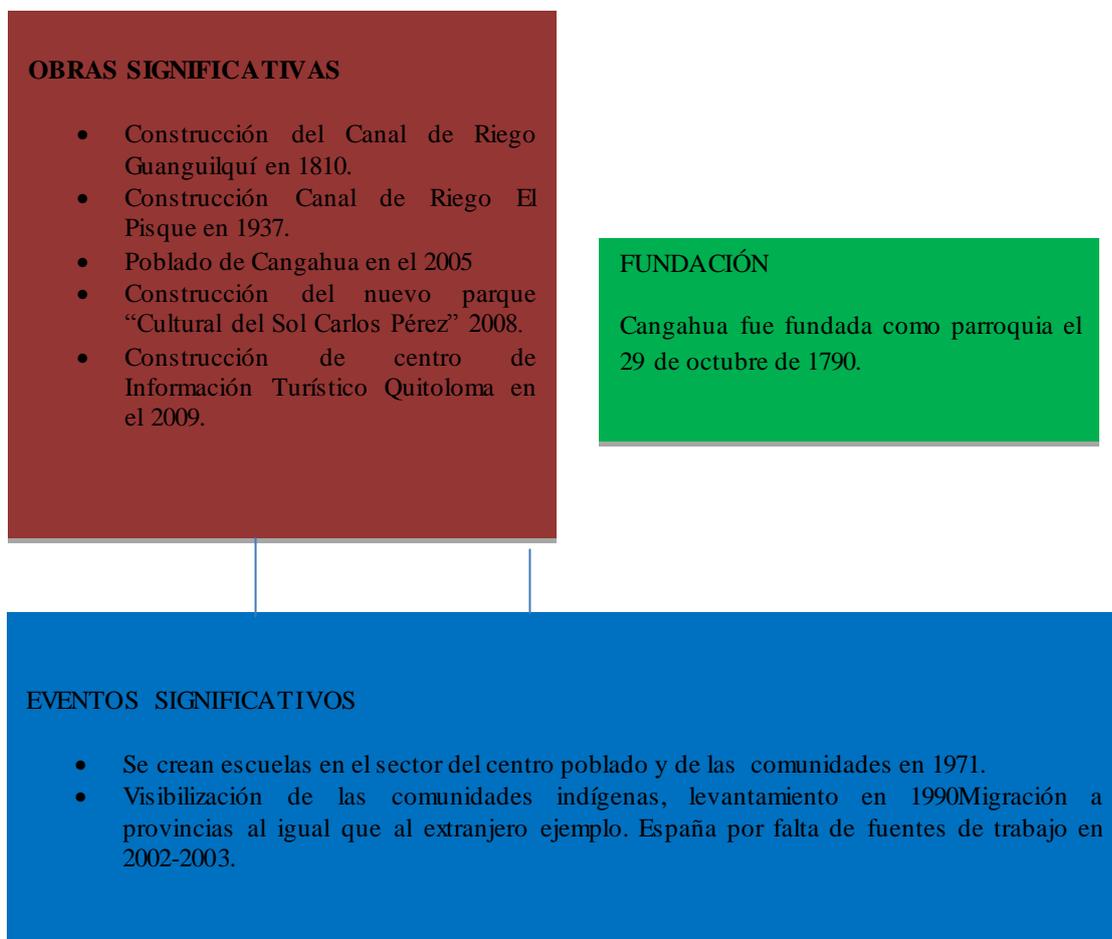
#### **1.5.1 Historia de la Parroquia**

Cangahua es una de las parroquias rurales más antiguas del cantón Cayambe (Ecuador) y está situada al sureste del cantón. Fue Creada en 1790, despliega conmensurables valores históricos y culturales, que guarda entre su memoria el paso de personajes, que han prevalecido en el avance científico desde la época de los Kayambis, con grandes conocimientos en la astrología, la astronomía, la agricultura, el arte y la medicina; son valores que están presentes en cada anciano de las comunidades, en cada mujer que hace nacer la esperanza de un mañana mejor, en cada hombre que cultiva el presente y el futuro, juntos compartiendo costumbres y tradiciones y viviendo en comunidad, practicando la minga, las fiestas, el arte y la alegría; los guerreros que en Pambamarca y Quito Loma resistieron, los historiadores que escribieron la memoria del tiempo; la posición geográfica de la línea ecuatorial dentro del territorio de Cangahua que muestra la acción magnánima del paso del Taita Inti de sur a norte. Es por ello que Cangahua representa un referente importante para reescribir la historia de nuestros pueblos, para sentir el orgullo de ser un pueblo con raíces indígenas.

La Hacienda Guachalá, en la parroquia de Cangahua guarda una parte importante de la historia del país, pues fue administrada, entre otros, por Gabriel García Moreno, quien introdujo aquí (y en el país) el eucalipto australiano. En el siglo XX, su propietario Neptalí Bonifaz fue electo presidente de la República, y fue también gerente del Banco Central. Su descendiente, el ex -alcalde, Ing. Diego Bonifaz, ha convertido a la antigua hacienda en una atractiva hostería." Guachalá fue uno de los grandes obrajes de la Colonia española. En 1762 perteneció a la familia Borja Freire; luego pasó a ser de un comerciante quiteño, Manuel Bonilla, quien la adquirió por remate. En los últimos años de siglo XIX, Guachalá y sus anexos fueron adquiridos por la señora Josefina Ascázubi de Bonifaz, cuyos descendientes conservan la hacienda y la dedican fundamentalmente a la ganadería de leche y a las funciones de hostería. Construida con grandes bloques de Cangahua, la hacienda mantiene el aire de casa colonial, con el amplio patio rodeado de corredores, espacio donde tenían lugar ceremonias como la entrega de la "Rama de gallos", al inicio del verano. Por presión de minifundistas periféricos se logró la desintegración de Guachalá a la que contribuyó la desmembración que sufrió la hacienda entre sus dueños a partir de 1942 pocas propiedades grandes quedan mayores a 1000 has y se espera que sigan fraccionándose, a partir de 1945 una especie de reforma agraria

anticipada fue cediendo terrenos gratuitamente o vendiendo a bajos precios sobre todo tierras no cultivables. (Gobierno de la provincia de Pichincha, 2012, pág. 29)

### 1.5.2 Hitos Históricos



**Figura 1. Datos Históricos de la Parroquia de Cangahua**

### 1.5.3 Aspectos Físicos

#### Ubicación

Se encuentra a 13 Km. al sur oriente del cantón Cayambe en la provincia de Pichincha, el ingreso a la cabecera parroquial es por un camino al sur de la Bola del Mundo, su ubicación geográfica está entre las coordenadas 00 02 30” latitud sur y 76 12 30” de longitud occidental. Pero la presente investigación se limitara a la parte baja de esta parroquia.

### **Límites**

La parroquia de Cangahua se ubica al norte desde la desembocadura de la Quebrada San Agustín en el río Pisque con la parroquia de Juan Montalvo, al Sur la línea de cumbre de la cordillera oriental de los Andes, al este el río Guachalá y a oeste desde el meridiano 04 zanja que desemboca en el Río Iguñaro.

### **Altitud**

La parroquia de Cangahua, está a 3.186 msnm.

### **Clima**

Conforme a la clasificación climática de Pourrut (1.995), el clima de la parroquia que esta, entre 3.000 y 3.900 msnm, es ecuatorial frío de alta montaña, con temperaturas máximas de 20 °C y mínimas de 0 °C; la temperatura media anual es de 4 a 8 °C, humedad relativa mayor al 80 %, precipitaciones anuales de 800 a 2.000 mm, predomina el matorral o páramo.

En la franja menor a los 3.200 msnm, se encuentra la zona oriental y occidental, con un clima mesotérmico semihúmedo, temperatura media de 12 a 20°C, una mínima de 0°C y una máxima de 30°C, humedad relativa de 65 a 85%, precipitación de 500 a 2.000 mm. La estación seca comprende los meses de junio a septiembre y de diciembre a enero en cambio la húmeda de febrero a mayo y de octubre a noviembre.

En las estribaciones orientales el clima es tropical mesotérmico muy húmedo, de transición entre la región andina y la amazónica, humedad relativa mayor a 40%, precipitaciones anuales mayores a 2.000 mm.

### **Superficie**

La parroquia de Cangahua tiene una superficie de 331,43 Km<sup>2</sup>. (Gobierno de la provincia de Pichincha, 2012, pág. 31)

#### **1.5.4 Demografía**

Siendo una parroquia pequeña, Olmedo es la segunda parroquia más poblada del Cantón Cayambe y se puede decir que esta si tiene claramente definido el sector urbano del rural.

**Tabla 1.**  
**Demografía de la Parroquia de Cangahua**

POBLACIÓN SEGÚN CENSOS							
	1950	1962	1974	1982	1990	2001	2010
PICHINCHA	380.012	550.676	879.873	1.235.869	1.756.228	2.388.817	2.576.287
CAYAMBE	25.244	26.845	34.162	41.740	45.938	69.800	85.795
CANGAHUA	6.628	5.512	7.660	9.134	9.836	13.508	16.231

	POBLACIÓN TOTAL	HOMBRES	MUJERES
PICHINCHA	2.576.287	1.255.711	1.320.576
CAYAMBE	85.795	41.967	43.828
CANGAHUA	16.231	7.920	8.311

**Fuente:** (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010)

La población de la parroquia de Cangahua constituye el 18% de la población de Cayambe, sus vertientes de agua la convierten en un referente para el presente estudio, pues existen fuentes de agua administradas por las diferentes comunidades, su crecimiento demográfico del 20,16% entre los años 2001 y 2010 deja entrever problemas sociales como la migración puesto que en la parroquia no existen las oportunidades de superación suficientes para mejorar el nivel de vida de las personas, aunque esto puede estar cambiando ya que la presencia de diferentes florícolas (Mistiflower, Falcon Farms, Olimpo Flower quienes pagan la misma tarifa que los usuarios particulares); han generado un aumento en la oferta de empleo pero no se tiene ninguna cifra oficial sobre este cambio. En la actualidad la densidad poblacional permite también delimitar los alcances que tendrá el sistema de administración del recurso hídrico, pues a través de este se generaran planes de mejora y optimización de repartición de agua.

### 1.5.5 Factor Económico

#### 1.5.5.1 Población Económicamente Activa (PEA)

**Tabla 2.**  
**PEA de la Parroquia de Cangahua**

AÑO 2010		
	POBLACIÓN	PORCENTAJE
PEA	7.302	61 %
PEI	4.737	39 %
PET	12.309	100 %

**Fuente:** (Gobierno de la provincia de Pichincha, 2012)

La población económicamente activa se muestra como un indicador económico y social que evidencia la productividad o en otras palabras que porcentaje de la población genera ingresos, así entonces en la parroquia de Cangahua el 61% de sus habitantes (7302 Hab.) forman parte de este grupo económico que para fines de la investigación son parte del segmento en el cual se inducirá con respecto a la aceptación de las tarifas de pago por m<sup>3</sup> de agua que se establecerán en la metodología de cálculo conforme al sistema de administración del recurso hídrico estructurado para mejorar el acceso al líquido vital, así la PEA (61%) demanda agua para las actividades productivas, más oportunidades para que la comunidad pueda obtener agua progresivamente y de manera sostenible, convirtiéndose en una oportunidad para el presente proyecto pues existe un segmento considerable con altas probabilidades de aceptación.

#### **1.5.5.2 Actividades Económicas**

El 63% de la población económicamente activa de la parroquia Cangahua se encuentra ocupada predominantemente en actividades de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca; 10% a la construcción, 3% comercio al por mayor y menor, y el 2% a las industrias manufactureras.

**Tabla 3.**  
**PEA por Rama de Actividad**

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA POR RAMA DE ACTIVIDAD		
Rama de actividad (Primer nivel)	Casos	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	4639	63
Explotación de minas y canteras	3	0
Industrias manufactureras	151	2
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	5	0
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	29	0
Construcción	764	10
Comercio al por mayor y menor	200	3
Transporte y almacenamiento	139	2
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	39	1
Información y comunicación	18	0
Actividades financieras y de seguros	8	0
Actividades inmobiliarias	1	0
Actividades profesionales, científicas y técnicas	13	0
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	63	1
Administración pública y defensa	67	1
Enseñanza	78	1
Actividades de la atención de la salud humana	52	1
Artes, entretenimiento y recreación	4	0
Otras actividades de servicios	33	0
Actividades de los hogares como empleadores	175	2
No declarado	823	11
Trabajador nuevo	104	1
<b>Total</b>	<b>7408</b>	<b>100</b>

**Fuente:** (Gobierno de la provincia de Pichincha, 2012)

La parroquia de Cangahua posee terrenos adecuados para el cultivo, sus actividades productivas son en el orden del 37% agrícola y ganadería 26% en total significa que el 63% de la población se dedica a estos oficios que no son muy bien remunerados por lo que el nivel de vida es bajo, de pobreza galopante, por lo que tener un sistema de administración de recursos hídricos es vital para el desarrollo de las actividades productivas de esta parroquia a fin de atender las necesidades de su población.

La parroquia de Cangahua, se caracteriza más por sus cultivos agrícolas, la ganadería es muy limitada, se tiene la misma a nivel de las familias quienes cuentan con ganado vacuno, ovino, pero en pequeña escala. Lo irregular del

terreno no permite la producción ganadera a gran escala, sin embargo con la introducción de especies mejoradas en el campo ovino, puede aprovecharse este tipo de oportunidades que presenta la zona. La producción piscícola (3 empresas), se ha podido determinar en los sectores de Guachalá, las mismas que sirven para el consumo de turistas que visitan el sector. La misma no es a gran escala. En las partes bajas de la parroquia de Cangahua se localizan las florícolas más grandes (7empresas), estas no presentan documentación alguna a las autoridades parroquiales, según el decreto presidencial 1040 del ocho de mayo del 2008, tienen obligación de hacerlo. Estas grandes empresas demandan gran cantidad de empleo, especialmente en las épocas de mayor producción, sin embargo esta mano de obra no es aceptada en su totalidad por sus parroquianos debido al trabajo extenuante y por algunos riesgos para la salud. (Gobierno de la provincia de Pichincha, 2012, pág. 52)

#### **1.5.5.3 Organización de la Producción:**

La Parroquia de Cangahua es conocida por la gran diversidad de productos agrícolas pero principalmente se destacan la cebolla y la papa, los que son comercializados en los mercados de Cayambe y El Quinche y en menor medida en Quito, no existen registros de cadenas de producción pero existen intermediarios quienes ocasionan que a los campesinos de la parroquia se les pague precios inferiores a los del mercado, causando desconfianza en la adquisición de préstamos productivos por no poder recuperar la inversión realizada.

**Tabla 4.**  
**Infraestructura de Apoyo a la Producción**

Infraestructura existente	Estado de operación actual	Estado Infraestructura	Administración	Población Beneficiaria	Ubicación
<b>Guanguilquí Pisque</b>	Funcionando	Bueno	Canal de riego Guanguilquí Canal de riego Pisque	Toda la parroquia	En el sector alto de la parroquia En el sector bajo de la parroquia
<b>Centro de procesamiento de cebolla</b>	- Paralizado	Regular		Organización ÑURUKTA	Portadas
<b>Florícolas</b>	Funcionando	Bueno	Empresa Privada	Floricultores	Guachalá
<b>Mercados</b>	No existen				
<b>Museo de Sitio Quito Loma Pucara</b>	Funcionando	Regular	Ministerio de Turismo	Comuna la Compañía, Chumillos	Comuna Chumillos
<b>Gasolinera</b>	Buena	Buena	Primax	Toda la población	Santa Rosa de Pingulmí

**Fuente:** (Gobierno de la provincia de Pichincha, 2012)

De acuerdo a la determinación de las actividades económicas de la comunidad existe un determinado nivel de infraestructura de soporte que en cierto porcentaje mejora los procesos productivos agrícolas de la zona, adicionalmente se debe considerar el aporte de las fuentes y canales de riego que posee la parroquia, siendo este uno de los principales e indispensables recursos necesarios para el sostenimiento económico de la zona pero que a pesar de existir varios canales no existe suficiente abastecimiento para la población quienes deben esperar turnos para acceder al agua, mientras que las florícolas no poseen problemas de abastecimiento puesto que al poseer mayores recursos económicos tienen la posibilidad de construir reservorios para las épocas de sequía o de previsión en caso de daño en los canales que muchas veces impiden el paso del líquido vital necesario para su producción. Actualmente las comunidades no poseen sistemas de riego con ningún tipo de tecnificación se organizan por sistemas de riego a gravedad con lo cual existe un gran desperdicio del líquido vital.

### 1.5.6 Pobreza

**Tabla 5.**  
**Pobreza de la parroquia de Cangahua**

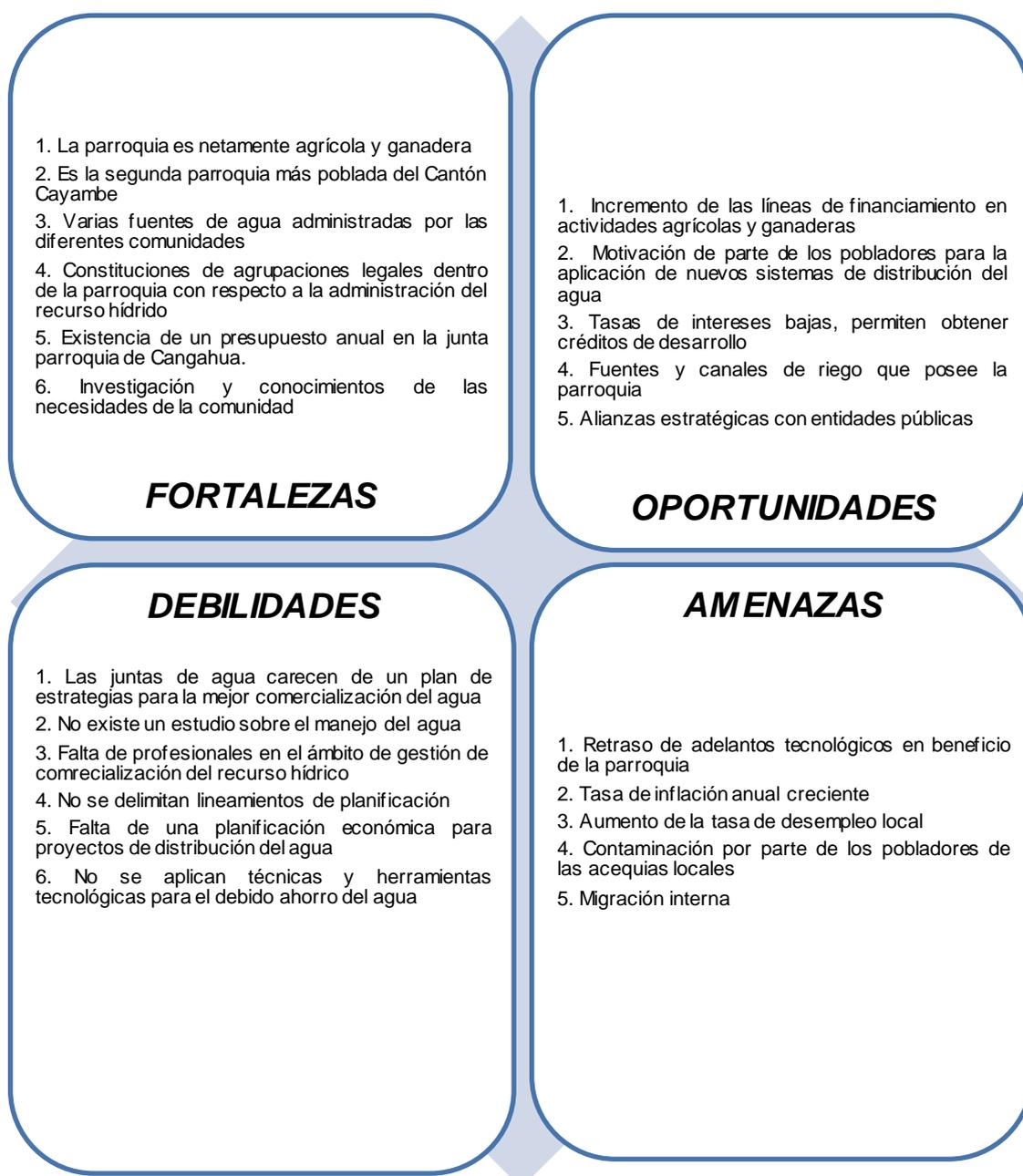
		PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
		PICHINCHA	CAYAMBE	CANGAHUA
	POBLACIÓN	2.576.287,00	85.795,00	16.231,00
POBREZA	HOGARES%	48,2	73	95,3
	POBLACIÓN	1.241.770	62.630	15.468
EXTREMA POBREZA	HOGARES%	15,1	43,3	77,03
	POBLACIÓN	389.019,34	37.149,24	12.502,74
BRECHA DE LA POBREZA (%)		9,5		38,5
SEVERIDAD DE LA POBREZA DE CONSUMO (%)		4,5		21,3
INCIDENCIA DE LA INDIGENCIA (%)		9,3		47,6
BRECHA DE LA INDIGENCIA (%)		2,5		14,8
SEVERIDAD DE LA INDIGENCIA (%)		0,9		6,3

**Fuente:** (Gobierno de la provincia de Pichincha, 2012)

La pobreza es un indicador que determina el deterioro de la calidad de vida de las personas, por lo que de acuerdo a los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (“INEC”) la parroquia de Cangahua posee un grado muy avanzado de pobreza pues 95,3% de los hogares de la comunidad se encuentran en niveles de pobreza debido a la falta de oportunidades laborales, su fijación económica radicada en la agricultura, el 77,03% de esta misma población están sumidos en la pobreza extrema, evidenciando la falta de atención y la carencia de servicios adecuados para el desarrollo de las personas que habitan en esta parroquia, siendo así es preciso señalar que para fines de la presente investigación esto se presenta como un factor no favorable pues al reestructurar el precio por cada m<sup>3</sup> de agua se deber tener siempre presente las limitaciones de los habitantes de la parroquia.

### 1.5.7 Análisis FODA

En el siguiente cuadro se detallan cada una de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que posee el análisis interno de la parroquia Cangahua.



**Figura 2. Análisis FODA**

## 1.6 El Recurso Hídrico de la Parroquia de Cangahua

En la cuenca de la parroquia de Cangahua hay 33,7 km<sup>2</sup> de suelo destinado a la agricultura, para que el mismo sea rentable se debe aplicar riego. El caudal aportado por la cuenca es sensiblemente inferior a la necesidad real de los cultivos.

### 1.6.1 Disponibilidad del Recurso Hídrico

La información acerca de la disponibilidad de agua es muy poca ya que al ser acequias con un caudal muy alto y tener una morfología del cauce casi sin inclinación hace imposible un aforo volumétrico el cual se encuentra al alcance de cualquier persona.

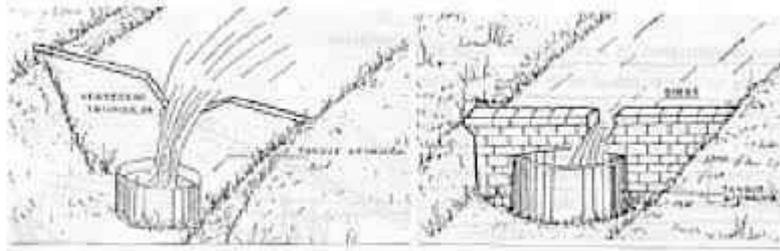


Figura 3. Ejemplo Aforo Volumétrico

Fuente: <http://fluidos.eia.edu.co/hidraulica/articulos/flujoencanales/aforamientocorrientes/aforodecorrientes.html>

El método volumétrico consiste en la utilización de un recipiente (baldes) de capacidad conocida, con un cronometro se mide el tiempo de llenado, lo cual permite calcular el caudal mediante la fórmula siguiente:

$$Q = \frac{V}{T}$$

Dónde:

Q = caudal en litros por segundo.

T = tiempo que tarda en segundos.

V = volumen del recipiente en litros.

Para obtener el caudal de los canales se hace indispensable el uso de molinetes de los cuales existen muy pocos actualmente en el país y se debe obtener esta información de la entidad encargada de realizar este tipo de estudios que es la SENAGUA quienes poseen información solamente del año 2013 y 2014 desde la puesta en marcha del proyecto del inventario participativo del cual personalmente se participó en calidad de Hidromensor.

### **1.6.2 Sistema de Administración del Recurso Hídrico**

De acuerdo a la investigación de campo realizada se puede constatar una estructura organizacional simple por parte de las juntas de agua, en donde todos los involucrados de las diferentes comunidades incluyendo los hacendados quienes son también son usuarios de las juntas de agua aportan para el mantenimiento de las fuentes de agua, por lo que como resultado se ha obtenido una mala distribución del recurso hídrico, es decir insatisfacción de la población por la mala calidad del agua, insuficiente tiempo de dotación de agua diaria y sobre todo líquido vital no apto para el consumo. Lo que deja entrever la deficiente organización y el desconocimiento de los encargados sobre gestión y distribución del agua. Sin embargo estos esfuerzos han dejado métodos precarios de control y cuidado de las cuencas de agua, un pésimo mantenimiento de los canales de distribución del agua y un sistema de cobro no acorde con los costos de producción, mantenimiento y distribución del servicio. Lo cual servirá como punto de partida para la propuesta de la presente investigación.

### **1.6.3 Estado de los Canales**

Los diferentes canales que existen en la parroquia de Cangahua presentan una gran variedad de falencias para que estos conserven el caudal de manera adecuada que llevan durante su recorrido ya sea por la gran distancia que recorren, el paso por diferentes propiedades privadas en donde existe un mal uso del agua ya que al pasar por su propiedad poseen el recurso y lo utilizan de manera inadecuada existiendo grandes desperdicios o por el mal estado en el que se encuentran las acequias, el robo en algunas partes de difícil acceso y por tanto de difícil control, etc.



**Figura 4. Estado de los Canales**



**Figura 5. Estado de los Canales**

En el canal objeto del estudio (Canal Cariacu) se comprobó en dos ocasiones que la pérdida de agua es de aproximadamente el 10% por desperdicios y robos.

Cada junta de agua se encarga de mantener su propio canal y poseen su propio operador pero por las grandes distancias que se deben cubrir en el trayecto no es posible mantener en buen estado todo el canal, por lo que ciertas partes se ven deteriorados en especial en las más distantes.

Otro de los inconvenientes que poseen los canales es la estrechez de caminos falta de accesos por las peñas de la montaña haciendo que sea muy difícil transportar el material necesario para la correcta reparación de los mismos lo que genera un

desperdicio en determinados tramos aumentando la brecha existente entre lo oferta y la demanda de agua de los pobladores de la parroquia de Cangahua.

En varios sectores de los diferentes canales existen diversos problemas como es el caso de la acequia Cariacu en la que se detecta que en un tramo de más o menos 1 km se pudo constatar que como consecuencia de un incendio se debilitó el talud existente lo que provoca la caída de material en la acequia generando tapones en los pasos por socavones obstaculizando el flujo de agua.



**Figura 6. Estado de los Canales**



**Figura 7. Estado de los Canales**

Esta diversa cantidad de problemas dificultan el mantenimiento del canal puesto que cuenta con un solo operador y como pudimos observar los daños en el canal son demasiados para un solo operador quien no cuenta con la herramienta o materiales adecuados para su mantenimiento.

### 1.6.3.1 Determinación de Caudal del Canal Cariacu

*Aforo de Molinete Montado sobre barras.-* Consiste en instalar la hélice del molinete sobre una barra graduada asentada sobre el lecho del río, este proceso se lo realizo con la presencia del operador del Canal Cariacu y para su procesamiento se utilizó el programa Hydraccess.

Siempre se debe cuidar en la elección de la hélice según la profundidad y velocidad, ya que de esto depende que el aforo se realice correctamente. Otro punto a tomar en cuenta es la orientación de la hélice que debe mantenerse durante el aforo.



**Figura 8. Medición de Caudales**



**Figura 9. Medición de Caudales**

Los resultados obtenidos en la acequia Cariacu son:

**Tabla 6.**  
**Caudales**

AÑO	CAUDAL (lt/seg)
2013	385,5
2014	411,1

Según la información tomada de estos dos años se puede determinar con un margen del +/5% que el caudal medio al año se encuentra alrededor de 400 lt/seg, sin tener una mayor variación y según la información tomada por el director de la principal acequia (Cariacu) este caudal es muy similar todos los años por lo que se puede estimar que la oferta del recurso hídrico es constante.

Una vez determinado el caudal promedio de agua anual y los costos de implementación de las mejoras para la distribución del recurso hídrico se debe reestructurar los costos que intervienen en la composición del precio del agua por m<sup>3</sup>, una vez adheridas las erogaciones de dinero por motivo de pagos al Iess y de mantenimiento del Canal. Para realizar un análisis detallado de costos es preciso desarrollar escenarios de factibilidad que permitan determinar la mejor opción para la implementación del proyecto.

#### **1.6.4 Principales Elementos de la Comercialización**

Dentro de los elementos que conforman la comercialización del agua en la parroquia de Cangahua, es importante señalar la influencia predominante de las fuentes naturales de agua, pues se convierten en el recurso no renovable que diariamente demandan los habitantes de la comunidad, como segundo factor influyente se encuentra la población de la parroquia, pues son ellos los que generan dinamismo en el tratamiento del agua, adicionalmente depende de su poder de adquisición el poder acceder al líquido vital, finalmente el sistema usado actualmente para administrar el agua influye en la comercialización del agua, pues en su estructura radica la ineficiencia y deterioro de los medios de dotación de recurso hídrico.

#### 1.6.4.1 Fuentes de Agua de la Parroquia de Cangahua

La falta de agua ha determinado que los usuarios de la parroquia de Cangahua se vean en la necesidad de utilizar agua proveniente de cuencas vecinas, a través de acequias y se distribuye por canales secundarios, la acequia más importante, por su longitud, caudal y número de familias beneficiarias, es el canal Guanguilquí Porotog.

#### 1.6.4.2 Otras Fuentes de Agua



**Figura 10. Otras Fuentes de Agua**



**Figura 11. Otras Fuentes de Agua**

Existen grandes concesiones de agua de las microcuencas del río Gualimburo destinadas para empresas florícolas que se encuentran en la parte baja de la parroquia, existiendo inequidad en la distribución del agua. El canal Guanguilquí fue

construido hace más de 200 años, para transportar aguas desde la zona de la quebrada Huamburo Huaycu, con una extensión de 43 km y un caudal original de 220 lt/s, luego se unió el ramal que proviene del río Porotog. Las dificultades para su mantenimiento y conservación obligaron a su propietario a realizar convenios con otros usuarios; es así que la hacienda Guachalá, ubicada en la zona baja de la cuenca, tomaba agua del canal a cambio de efectuar trabajos en su conservación. A partir de 1.950, la crisis y dificultades para la conservación del canal aumentaron y el canal fue abandonado. A partir de 1.990, las comunidades administran el 93% del caudal y el 7% es para los hacendados.

El caudal de agua transportado por el canal es insuficiente para regar la superficie agrícola. Por ello los usuarios se abocaron a la tarea de buscar nuevas fuentes; por lo tanto se proyectó la construcción de un canal de trasvase que se uniera al Guanguilquí, a través de la construcción de un túnel de 4 km de extensión.

El manejo actual de las aguas de los canales Guanguilquí Porotog, son administradas por la Junta General de Usuarios Proyecto Cangahua, Acequia Guanguilquí Porotog, integrada por miembros de las comunidades. El canal transporta un total de 0,57 m<sup>3</sup>/s para regar 70,3 km<sup>2</sup>, favoreciendo a unas 2.583 familias, distribuidas en 42 comunidades y 6 haciendas. La administración se sustenta con el aporte económico de las comunidades. A pesar de las obras realizadas el caudal sigue siendo insuficiente, por lo cual es necesario efectuar turnos de riego.

#### **1.6.4.3 Comunidad de la Parroquia de Cangahua**

Cangahua es la segunda parroquia a nivel del cantón de Cayambe con mayor número de migrantes, que después de la crisis bancaria de 1999 buscaron oportunidades de mejora sus ingresos en las grandes ciudades y países. Las remesas enviadas han servido para que sus familias puedan construir casas, compra de negocios, apoyo a la educación de sus hijos.

Con excepción de las actividades relacionadas con la floricultura, los patrones migratorios y las modalidades de empleo no han variado mucho en el transcurso de

las últimas décadas. La mayor parte de los migrantes se enrola en la industria de la construcción como peones y albañiles y sigue en importancia el empleo de mujeres que se vinculan al servicio doméstico. La mayor parte de los migrantes temporales se ubican en edades entre los 15 y 24 años, por tener bajos niveles de escolaridad y/o capacitación profesional. Ha sido constante en los autodiagnósticos escuchar que hace falta educación profesional porque las empresas exigen cierto nivel de conocimientos. Los migrantes temporales permanecen fuera de sus lugares de residencia permanente por períodos de tiempo variable. Migran entre lapsos de 1 a 4 semanas. La producción piscícola, se ha podido determinar en los sectores de Guachalá, sirven para el consumo de turistas que acuden al sector, no siendo de gran escala.

La comunidad de la parroquia de Cangahua centra sus actividades productivas diarias, en el tratamiento de los recursos naturales que ofrece este territorio, por lo que esta pequeña sociedad basa sus relaciones en el cooperativismo y el apoyo mutuo entre sus habitantes, dado que su desarrollo se centra en la optimización de los recursos que poseen, principalmente del agua, pues es necesaria para la agricultura, ganadería y también para cubrir las necesidades básicas de sus habitantes (alimentación). Mediante estos parámetros se puede destacar la influencia que tiene la población sobre el comercio del agua, pues depende de ellos su movimiento y la aprovechabilidad que se le puede dar a este recurso fundamental, por lo que es importante mejorar su distribución a través de la estructuración de un sistema de administración de recurso hídrico eficiente.

### **1.6.5 Agua Contaminada**

La parroquia de Cangahua al ser de tipo rural no cuenta con la misma facilidad de acceso a los servicios básicos que en ciudades desarrolladas, por lo que utilizan del agua proveniente de fuentes naturales y para la cual han desarrollado métodos de administración de recurso hídrico casi rudimentarios y sin medidas de control necesarias para mejorar constantemente la calidad del agua, de esta problemática se destaca la falta de protección (cerco de protección en el sitio donde nace el agua o de donde la misma es captada) para la acequia, que permite el paso libre de ganado, contaminando el líquido vital con excremento del animal y encima salivales.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes

En los páramos andinos existen comunidades indígenas cuya producción está dada principalmente por sistemas de producción tradicionales casi sin ningún tipo de tecnificación ni planificación y cuya comercialización es rudimentaria ya que se comercializa con poblados vecinos a precios inferiores a los del mercado por no tener la posibilidad de venderlo en otros lugares principalmente por desconocimiento de oportunidades de ofertar en otros mercados urbanos, situación que es acompañada por la dificultad de transportar los productos debido al mal estado de las vías de acceso y caminos vecinales, como a la falta de los mismos en otros casos.

Las vertientes naturales nacientes en el páramo (vert. peñas de curiquingue n°1 y n° 2, vert. Totoras grande, y otras) son las únicas fuentes de agua destinadas para consumo humano, riego, abrevadero, etc. En las comunidades, de esta parroquia en la cual no se ha podido lograr una distribución justa y equitativa del de agua potable.

Es por eso que la conservación de caudales en el páramo andino es muy importante, lo que se hace difícil por el aumento de la población y por ende el aumento de la demanda del agua, volviéndose cada vez más deficitario los caudales existentes que de por si, en este momento son deficitarios, razón por la cual se ven amenazados los caudales para el riego de cultivos, siendo cada vez más necesario nuevos sistemas de riego más eficientes que necesiten menor cantidad de agua para la siembra y una correcta explotación de los terrenos.

De la SENAGUA, depende el óptimo aprovechamiento de las aguas marítimas, superficiales, subterráneas y atmosféricas del territorio nacional, en todos sus estados físicos y formas. La SENAGUA es la institución que está encargada de la aplicación de la ley de aguas, su reglamento y otras normativas internas que rige desde 1978, y que hasta el día de hoy es aplicada por no existir la reglamentación para la aplicación de la nueva de ley de aguas aprobada por la asamblea nacional constituyente.

Como aporte para la investigación es importante conocer el lugar en donde se realizara el estudio y diseño de la propuesta para mejorar la comercialización y la sostenibilidad del recurso hídrico de la parroquia de Cangahua, en el cantón de Cayambe, provincia de Pichincha.

Se destaca por su tierra milenaria en la que habitaron antepasados propios del Ecuador convirtiéndose en el sitio más importante de nuestra prehistoria, de nuestro origen étnico. Ahora junto a los nuevos habitantes los mestizos viven en paz compartiendo su cultura y fusionándose para el florecimiento del cantón y el futuro de sus hijos. La parroquia Cangahua, está a 3.800 m, apta para el cultivo de papas y cereales, es famosa sobre todo por los vestigios de numerosas fortalezas aborígenes, situadas sobre todo en el Pambamarca, ruinas que han perdurado desde la prehistoria ecuatoriana, en que heroicos defensores del Reino de Quito levantaron contra la invasión de Huayna Cápac, edificadas para cercarles frente a la luchas de posiciones mantenidas en el área. (Viajando, 2013)

### **Ubicación**

La parroquia de Cangahua se encuentra Ubicada a 13 Km. al sur oriente de la ciudad de Cayambe cabecera cantonal, su ingreso es por un camino ubicado al Sur de la esfera de la mitad del mundo o por la comuna San Luis de Guachalá, también posee dos entradas son caminos vecinales el primero por el Oriente ecuatoriano por Oyacachi y el otro ingresa por El Quinche.

### **Fecha de Creación**

La Parroquia de Cangahua, fue creada el 29 de Octubre de 1.970.

En concordancia con el tema de investigación es importante resaltar el aspecto jurídico legal de acuerdo a las responsabilidades de quien o quienes administran el recurso hídrico en las zonas rurales y comunidades del país según Reglamento General de Aplicación de la Ley de Aguas.

Se realizara un análisis comparativo de algunos artículos referentes a la gestión del agua en zonas rurales de la nueva Ley de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua (Registro Oficial No. 305, del 06 de agosto del año 2014), con la Ley de Aguas generada en el año 1972 (Registro Oficial N° 339, del 20 de mayo de 2004).

## **2.2 Fundamentación Legal**

### **2.2.1 Análisis Comparativo de las Leyes de Agua**

#### **2.2.1.1 Gestión Comunitaria del Agua**

**La Ley de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua promulgada en el Registro Oficial No. 305, del 06 de agosto del año 2014:**

**Artículo 189.-** Gestión comunitaria del agua.- La gestión comunitaria del agua se prestará exclusivamente a través de:

1. Sistemas comunitarios de administración y gestión del agua.
2. Formas colectivas y tradicionales de gestión del agua por parte de comunas, comunidades, campesinos, pueblos, nacionalidades y colectivos.

**Ley de Aguas, N° 16, publicada en el Registro Oficial N° 339, de 20 de mayo de 2004:**

**Art. 40.-** Las concesiones de un derecho de aprovechamiento de agua para riego, se otorgarán exclusivamente a quienes justifiquen necesitarlas, en los términos y condiciones de esta Ley.

#### **Análisis:**

En cuanto a la gestión comunitaria del agua es preciso destacar que las dos leyes mencionan una administración comunitaria del recurso hídrico, considerando en ambos casos las necesidades que presenten las personas agrupadas o no, garantizando en todo momento el acceso directo al agua, adicionalmente como un

aporte significativo la Ley de Aguas de 2014 determina una mejor organización en las comunidades para efectivizar la administración del líquido vital, exigiendo para su correcta distribución la asociación mediante sistemas comunitarios de gestión, denotando una notable evolución y adaptación al medio actual en el cual se desarrollan los habitantes de parroquia rurales del país.

**La nueva Ley de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua promulgada en el Registro Oficial No. 305, del 06 de agosto del año 2014:**

**Artículo 190.-** Articulación e interrelación de las formas colectivas, comunitarias y tradicionales de gestión del agua.- La articulación e interrelación de las formas colectivas, comunitarias y tradicionales de gestión del agua por parte de comunas, comunidades, campesinos, pueblos, nacionalidades y colectivas con la autoridad única del agua se realizará conforme a los principios de coordinación, cooperación mutua y corresponsabilidad.

**Ley de Aguas, N° 16, publicada en el Registro Oficial N° 339, de 20 de mayo de 2004:**

**Art. 76.-** Si dos o más personas llevan agua por un acueducto común, cada una de ellas puede desviarlas en lo que estrictamente le corresponda, en el lugar más conveniente a sus intereses, siempre que no perjudique al derecho de los demás usuarios.

Si no hubiera acuerdo entre los usuarios, lo resolverá el Consejo Nacional de Recursos Hídricos.

**Análisis**

Conforme a las relaciones de responsabilidad y gobierno ambas leyes gestan su estrategia hacia el mutuo acuerdo entre el estado (órgano regulador) a través del Consejo Nacional de Recursos Hídricos y las comunidades estructuradas en las diferentes parroquias rurales del Ecuador, para desarrollar lazos estrechos de cooperación para el progreso económico y social de estos sectores del país, pues una

vez se hayan organizado las comunidades se establecerán niveles de especialización en donde se respete lo establecido por la ley en cuanto a los niveles de participación, anteponiendo en todo momento a los vulnerables como lo son estos grupos poblacionales del país.

**La Ley de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua promulgada en el Registro Oficial No. 305, del 06 de agosto del 2014:**

**Artículo 191.-** Registro de las formas de gestión comunitaria.- La autoridad única del agua contará con un registro especial y único en el que deberán constar las organizaciones que formen los sistemas comunitarios de gestión del agua, las formas colectivas tradicionales de gestión del agua por parte de comunas, comunidades, campesinos, pueblos, nacionalidades y colectivos autorizadas para la gestión del agua. También deberán constar inscritas en dicho registro las uniones, asociaciones y federaciones de estas organizaciones.

Dicha inscripción se practicará una vez constatados que cumplen con los requisitos establecidos en la presente ley.

La inscripción de las organizaciones que constituyen los sistemas comunitarios de gestión del agua determina la adquisición de su personería jurídica, que será la misma de las organizaciones comunitarias que la hayan adquirido con anterioridad.

La autoridad única del agua mantendrá actualizado un mapa e inventario de la gestión comunitaria del agua, que se constituye en un sistema de información de la gestión del uso del agua.

**Ley de Aguas, N° 16, publicada en el Registro Oficial N° 339, de 20 de mayo de 2004:**

**Art. 78.-** Si más de cinco personas tuvieran derecho de aprovechamiento común de aguas, se constituirán en Juntas Administradoras de agua potable; salvo lo dispuesto en el Art. 163 de la Ley de Régimen Municipal.

Sus estatutos, aprobados por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, determinarán la organización y funcionamiento de los mismos, así como el reparto, explotación y conservación de las aguas.

El Consejo Nacional de Recursos Hídricos intervendrá en todos los conflictos que se suscitaren en los directorios de aguas o juntas administradoras de agua potable y arbitrará las medidas convenientes a fin de que éstos cumplan sus funciones y atribuciones.

### **Análisis:**

El establecimiento y constitución legal de las juntas, asociaciones y organización para la administración del agua se insiste como requisito en ambas leyes, para generar un marco jurídico legal que defina obligaciones, derechos y responsabilidades de los integrantes de dichas agrupaciones, generando estatutos y reglamentos asociados al funcionamiento correcto y ordenado de los comités de agua, rescatando de los artículos la definición y el acercamiento hacia mejorar formas de administración, consecuentemente existe concordancia entre la Ley de Aguas emitida en el año 1972 y la nueva Ley de Aguas Modificada en el año 2012, aportando directrices de mejoramiento organizacional y estructural para garantizar la adecuada administración del agua, por lo que para el desarrollo de la presente investigación no se convierte en factor desfavorable pues se impulsa mediante esta la mejora constante los sistemas de gestión de recursos hídricos.

### **2.2.2 Sistemas Comunitarios de Gestión del Agua**

**Ley de Aguas, N° 16, publicada en el Registro Oficial N° 339, de 20 de mayo de 2004:**

**Artículo 192.-** Sistemas comunitarios de administración y gestión del agua.- Se reconoce la importancia histórica y trascendencia social de las formas comunitarias de gestión del agua bajo la denominación de juntas administradoras de agua potable y/o riego, comités, directorios, comunas y comunidades que vienen cubriendo la

necesidad vital de agua, tanto para el consumo humano como para el riego destinado a garantizar la subsistencia y la soberanía alimentaria.

Por lo tanto, se reconocen como órganos representativos de los usuarios organizados bajo estas denominaciones y como sujetos de participación de la administración común de los recursos hídricos.

**La Ley de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua promulgada en el Registro Oficial No. 305, del 06 de agosto del año 2014:**

**Artículo 193.-** Los sistemas comunitarios de gestión del agua están constituidos por aquellas organizaciones que de forma colectiva, asamblearia, de gobierno comunitario y autogestionario prestan el servicio de agua para consumo humano y/ o riego para garantizar la soberanía alimentaria. Para que una forma organizativa vigente o que se constituya sea considerada como sistema de administración y gestión comunitaria del agua a los efectos de esta ley, deberá cumplir los siguientes requisitos:

- a) Constituirse para cubrir la necesidad de disponer de agua para la vida y ejercer el derecho humano al agua.
- b) Funcionamiento y organización democráticos de carácter colectivo, de gobierno comunitario y autogestión.
- c) Rotación y alternabilidad en la dirección, coordinación y desempeño de responsabilidades.
- d) Igualdad entre sus miembros que supone la inexistencia de relaciones de dependencia subordinación económica entre ellos.
- e) Integrado por personas naturales en las formas comunitarias de gestión de agua para consumo humano y/o pequeños productores agropecuarios en los sistemas de riego comunitario.
- f) Sus actividades se realicen mediante mingas o cualquier tipo de aportación.
- g) No se busca la obtención de un lucro o ganancia económica para la apropiación individual de sus miembros sino el interés común y el bienestar colectivo.
- h) Todas las formas de administración comunitaria deben rendir cuentas a sus miembros en asambleas generales.

**La Ley de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua promulgada en el Registro Oficial No. 305, del 06 de agosto del año 2014:**

**Artículo 194.-** Exclusiones y prohibición.- Los usuarios que realicen un aprovechamiento productivo del agua deben acogerse a la presente normativa; y no podrán ser miembros de un sistema comunitario de gestión del agua, a excepción de las iniciativas productivas de la economía popular y solidaria.

Se prohíbe la utilización fraudulenta de formas organizativas propias de los sistemas comunitarios de gestión del agua para encubrir la privatización del agua y su gestión.

**Artículo 195.-** Organización y funcionamiento.- Las entidades que forman los sistemas comunitarios de gestión del agua y las que se constituyan, contarán con su propio estatuto o reglamento que garantizará que su organización y funcionamiento sean democráticos, participativos, con alternabilidad y transparencia; y, que cumplen con los requisitos establecidos en esta ley para su consideración como tales.

Los estatutos o reglamentos serán elaborados y aprobados en asamblea general por cada organización comunitaria debiendo disponer, en todo caso, que el órgano ejecutivo o coordinador de la misma esté integrado por moradores residentes en la comunidad, elegidos a través del voto mayoritario de la asamblea.

Los sistemas comunitarios de gestión del agua de las comunas y comunidades se regirán por sus propias normas.

**En cambio la Ley de Aguas, N° 16, publicada en el Registro Oficial N° 339, de 20 de mayo de 2004, establece:**

**Art. 77.-** Los usuarios de un acueducto contribuirán proporcionalmente, según sus derechos a la limpieza, reparación y sostenimiento administrativo del mismo, así como para las construcciones y más obras necesarias para su mejoramiento y conservación.

**Análisis:**

Para determinar un análisis concreto y apegado a los lineamientos de la presente investigación es pertinente mencionar que para la modificación de la Ley de Aguas transcurrieron cuarenta y dos años, lo que conlleva a pensar que la organización, la estructura y las políticas actuales se apegan hacia los planes estratégicos que el gobierno actual propone para mejorar la calidad de vida de las personas. Desde el punto de vista funcional la ley actual contempla la gestión de sistemas especializados de administración comunitaria del agua, en contraste con la ley de 1972 que figura únicamente los lineamientos a seguir para la distribución equitativa del recurso hídrico. Otro factor fundamental que determina cambios sustanciales en la actual ley es el respeto por las asociaciones únicas en cada comunidad y la no intervención en sus estructuras organizativas ya que pueden participar del agua siguiendo sus propios reglamentos y estatutos, que a diferencia con la ley de 1972 se regían en base a las disposiciones del Consejo Nacional de Recursos Hídricos. En conclusión las contribuciones de la actual ley de aguas se apega a los lineamientos de la presente investigación pues a través de una correcta comercialización del recurso hídrico, se entiende también existirán procesos adecuados y ordenados para la determinación del costos por m<sup>3</sup> de agua y sus factores de aprovechamiento.

Con el objetivo de conocer el funcionamiento de las comunidades administradoras del agua a través de un tipo de organización comunitaria se ha visto necesario citar los artículos que conformar el reglamento interno tanto del directorio que conforme una junta de aguas y el reglamento de los usuarios del agua. Se ha tomado como referencia a la Acequia Cariacu, por lo que se tiene a continuación un resumen de sus principales apartados:

(Directorio Acequia " Cariacu ", 1997):

**2.2.3 Reglamento Interno del Directorio de Aguas de la Acequia Cariacu**

**Art. 1.-** Para pertenecer al Directorio de Aguas de la Acequia Cariacu, es necesario ser mayor de edad, ser legalmente capaz, poseer en propiedad un lote de terreno dentro del sector y no haber sido sancionado por cualquiera de las

causales determinadas en los Estatutos y en este Reglamento y pagar las cuotas fijadas para el ingreso y luego ser presentado a la Junta General para su admisión. Aceptado el socio deberá constar debidamente Registrado en el Padrón de Usuarios.

**Art. 2.-** Todos los miembros que integran este Directorio son concesionarias del derecho de aprovechamiento de aguas de río Cariacu, conforme consta de la respectiva sentencia dictada por la Agencia de Aguas de Quito, para cada uno de los usuarios.

### **CAPITULO I: Obligaciones de los Usuarios**

**Art. 3.-** Copia certificada de la concesión: es obligación de cada usuario entregar a secretaria una copia certificada de la sentencia en la que concede la Agencia de Aguas el uso de la aguas del río Cariacu.

**Art. 4.-** Construcción del ovalo individual: cada usuario deberá instalar su propio ovalo o distribuidor del caudal asignado.

**Art. 5.-** Del pago de las cuotas ordinarias: se requiere pagar la remuneración de un trabajador aguatero con el fin de mantener el servicio de agua de riego en óptimas condiciones.

**Art. 12.-** Asistencia a las juntas generales: las juntas no podrán instalarse sino con la concurrencia de la mayoría de sus miembros, esto es la mitad más uno.

**Art. 14.-** Asistencia obligatoria: la concurrencia de los miembros de la junta es obligatoria y su intervención será con voz y voto.

### **CAPITULO II: De la Elecciones**

**Art. 18.-** Cada dos años, el último domingo del mes de diciembre, se procederá a realizar las elecciones del Consejo de Aguas.

### **CAPITULO III: De las Sanciones**

**Art. 32.-** Los usuarios serán sancionados con amonestación en los siguientes casos:

a) Por notoria negligencia e incumplimiento en el desempeño del cargo.

- b) Por incumplimiento injustificado de la comisión o trabajo asignado.
- c) Por comportamiento incorrecto durante las sesiones.
- d) Por expresar insultos a los miembros del directorio.
- e) Por falta de colaboración en las sesiones o comisiones.

(Directorio de Aguas de la Acequia "Cariacu", 1997):

## **2.2.4 Estatuto del Directorio de Aguas de la Acequia Cariacu**

### **CAPITULO I: Domicilio, Establecimiento y Fines**

**Art. 1.-** Se establece con domicilio en la Parroquia Cangahua, Catón Cayambe, provincia de Pichincha.

**Art. 2.-** Todas las personas que integren este Directorio, son concesionarias del derecho de aprovechamiento de las aguas de la acequia.

### **CAPITULO II: Organización**

**Art. 6.-** La Junta General es la máxima autoridad y sus funciones son:

- a) Nominar al consejo de aguas
- b) Conocer el informe anual de labores
- c) Sesionar en su domicilio
- d) Aprobar el presupuesto
- e) Fiscalizar por medio de comisiones
- f) Nombrar, destituir, remover o reemplazar a los miembros del consejo de aguas

### **CAPITULO IV: Consejo de Aguas**

**Art. 10.-** El consejo se integrara por las siguientes autoridades; presidente, vicepresidente, secretario, procurador síndico, administrador, tesorero, y un vocal principal con su respectivo suplente, los cuales duraran en sus funciones un año.

**Art. 12.-** Para ser miembro del consejo, se requiere ser concesionario de un derecho de aprovechamiento, con derecho de voto.

**Art. 13.-** No podrán ser miembros del consejo los usuarios que estuvieren en mora en el cumplimiento de sus deberes y obligaciones.

**Art. 18.-** Son deberes y atribuciones del consejo de aguas:

- a) Acatar y hacer cumplir las disposiciones técnicas, administrativas y legales dictadas por el consejo nacional de recursos hídricos.
- b) Elaborar el reglamento interno
- c) Establecer los turnos de riego
- d) Planificar y controlar la correcta operación y mantenimiento del acueducto.
- e) Aprobar el presupuesto

## **CAPÍTULO V: El Padrón de Usuarios, Controversias y Distribución de las Aguas.**

**Art. 20.-** El administrador verificara y complementará los datos necesarios para el padrón de usuarios.

**Art. 21.-** El medidor u ovalo se mantendrá invariable en el sitio que corresponda.

**Art. 23.-** La distribución de las aguas, el sistema de riego, intervalos, láminas y tiempo de riego, se hará sobre bases técnicas.

**Art. 24.-** Ningún usuario debe desperdiciar el agua, ni conducirla, si el acueducto se encuentra en malas condiciones.

## **CAPÍTULO VII: Los Usuarios de Aguas**

**Art. 27.-** Son obligaciones de los usuarios:

- a) Asistir a las reuniones de la junta general.
- b) Costear la construcción de las obras necesarias para ejercitar el derecho de aprovechamiento individual o colectivo del agua.
- c) Elegir y ser elegidos para integrar el consejo de aguas y otros cargos.

- d) Utilizar las aguas de la acequia Cariacu del Río Cariacu de conformidad con el derecho de concesión establecido en sentencia, con equidad y economía.
- e) Ejercer las demás atribuciones y deberes establecidos en la Ley de Aguas y su Reglamento General y los presentes Estatutos.

Como aporte para la presente investigación se puede tomar tanto del reglamento como del estatuto, la organización de la acequia Cariacu para el aprovechamiento de las fuentes naturales de agua, desarrollando tanto las obligaciones, los deberes, como las sanciones para quienes no se apeguen a las normas establecidas dentro de la comunidad, sin embargo no existe un sistema de valoración de la cantidad de agua a comercializarse, denotando la falta de un análisis técnico del manejo del recurso hídrico dentro la comunidad, hecho que se replica en todas las comunidades rurales que se sirven del agua sin un adecuado control de costos, por lo que se vuelve un factor crítico a ser atendido y resuelto en el corto plazo, pues la administración del recurso hídrico contempla una serie de procesos administrativos, organizacionales, económico y financieros, que no son tomados en cuenta en las estructuras internas de la comunidades y que sin duda aportan a la mala utilización de un recurso tan importante para el buen vivir de las personas.

### **2.3 Fundamentación Teórica**

Las organizaciones comunitarias buscan organizar a sus habitantes, para ayudarlos a desarrollarlos en conjunto mediante la ejecución de programas que apoyen la participación e inclusión de todos los miembros de la comunidad, según Coraggio el objetivo de la organización comunitaria es:

El objetivo principal que busca la organización comunitaria es construir relaciones de producción, de intercambio y de cooperación que propicien la suficiencia (más que la sola eficiencia) y la calidad, sustentadas en la solidaridad para contribuir a asegurar la reproducción con calidad creciente de la vida de sus miembros y sus comunidades de pertenencia o, por extensión, de toda la humanidad. (Coraggio, 2011, pág. 47)

La principal característica de una organización comunitaria es buscar el desarrollo en conjunto de toda la población de la comunidad, y es por esto que es muy importante que se tengan objetivos comunes dentro de la organización, ya que de no tenerlos sería muy difícil enfocar a toda la población en una misma dirección, según Coraggio las características de la organización comunitaria son:

La decisión libre y voluntaria de los miembros de la organización es un aspecto importante, pues el hecho de participar en las diferentes actividades y en la toma de decisiones dentro de la organización debe nacer dentro de cada uno y no ser impuesta por terceros, pues de esta manera habrá mayor armonía en el grupo y además se podría decir que se garantiza la democracia, dado que si existe o surge la necesidad de realizar una votación para decidir qué es lo que se debe realizar, el orden en el que se lo va a ejecutar, como se va a organizar para ejecutarlo, etc., no habrá influencia externa en el voto de los miembros pues cada uno es libre de votar por lo que considere mejor. (Coraggio, 2011, págs. 46-47)

Otras características de las organizaciones comunitarias se plantean en la Ley de la economía popular y solidaria y estas son:

"La búsqueda de la satisfacción en común de las necesidades de sus integrantes, especialmente, las básicas de autoempleo y subsistencia;  
 Su compromiso con la comunidad, el desarrollo territorial y la naturaleza;  
 La ausencia de fin de lucro en la relación con sus miembros;  
 La no discriminación, ni concesión de privilegios a ninguno de sus miembros;  
 La autogestión democrática y participativa, el autocontrol y la autoresponsabilidad;  
 La prevalencia del trabajo sobre el capital; de los intereses colectivos sobre los individuales; y, de las relaciones de reciprocidad y cooperación, sobre el egoísmo y la competencia." (Coraggio, 2011, págs. 46-47)

(Coraggio, 2011, pág. 48), plantea los siguientes tipos:

Cooperativas productoras de bienes y servicios para el mercado en general, para mercados solidarios, o para el autoconsumo de sus miembros.

Prestación de servicios personales solidarios (cuidado de personas, cuidado del medio ambiente, recreación, terapéuticos, etc.).

Canalización de ahorros hacia el crédito social, banca social,

Formación y capacitación continua,

Investigación y asistencia técnica,

Cooperativas de abastecimiento o redes de consumo colectivo para abaratar el costo de vida y mejorar la calidad social de los consumos,

Asociaciones de productores autónomos (artesanos, trabajadores de las artes, oficios, etc.) que venden juntos, generan sus propias marcas y diseños, compiten cooperativamente, etc.

Asociaciones culturales de encuentro comunitario (barriales, de género o generacionales, étnicas, deportivas, etc.) y afirmación de las identidades;

Redes de ayuda mutua, seguro social, atención de catástrofes locales, familiares o personales,

Sindicatos de trabajadores asalariados del Estado o del capital,

Espacios de encuentro de experiencias, de reflexión, sistematización y aprendizaje colectivo.

### **La Organización Comunitaria del Sector Hídrico**

La organización comunitaria del sector Hídrico en el país ha sido regulada por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, ya que era esta institución gubernamental quien dictaba las normas de cómo se debían conformar y establecía reglamentos internos básicos de cada organización en base a los cuales debían establecer cargos, número de integrantes, etc. Según CARE las organizaciones comunitarias del sector hídrico son: “Generalmente, la creación de estas organizaciones comunitarias se fundamenta en necesidades de agua y saneamiento para las comunidades rurales o peri-urbanas, siendo la iniciativa comunitaria el motor para organizarse en función de dotarse de esos servicios básicos.” (CARE, 2012, pág. 15)

### **Metas**

- Asegurar el líquido vital para todos los habitantes.
- Establecer tarifas justas.
- Optimización del uso y aprovechamiento del recurso hídrico.

## **Políticas**

- Cumplir y hacer cumplir las normas establecidas para el cuidado de las acequias.
- Diseñar y revisar el plan de protección y mejoramiento de la calidad del agua.
- La gestión se realizará permanentemente con el apoyo de todos los habitantes.

## **Actividades**

- Levantamiento de información relevante del mantenimiento de las acequias.
- Conversaciones con las comunidades de la zona para establecer vías de solución más rápidas y adecuadas a sus necesidades.
- Sondeo de opinión de diferentes juntas de agua involucradas en las mismas problemáticas.
- Revisión de información relevante conforme al desarrollo de planes de protección similares.
- Socialización de los planes de mejoramiento del mantenimiento y protección de las acequias.

Las organizaciones comunitarias administradoras del Recurso Hídrico en general en el país se dividió principalmente en dos:

- Directorio de Juntas de Agua.- Son directorios principalmente conformados por un: Presidente, Vicepresidente, Secretario, Tesorero, 3 Vocales, este tipo de Asociación estaba destinada para el agua de riego dentro de una o varias comunidades.
- Junta Administradora del Agua Potable.- Esta Organización básicamente se conformaba por un: Presidente, Vicepresidente, Secretario, Tesorero y 4 Vocales, como su nombre lo dice trata el tema de agua para consumo doméstico dentro de una o varias comunidades.

Según CARE las Juntas Administradoras de los Recursos Hídricos son: “Son organizaciones comunitarias cuyo principal objetivo es mantener una continua provisión de agua para la comunidad. Para asegurar este objetivo cumplen diversas funciones: la administración de los recursos económicos, materiales y humanos, el mantenimiento de los equipos, de las fuentes de abastecimiento de agua, de la red de conducción y de distribución y la promoción de actitudes responsables, saludables y ambientales entre la población.” (CARE, 2012, pág. 17)

### **Características Básicas:**

Dentro de las características básicas se dispone que:

- La organización comunitaria se encarga de la coordinación y gestión del agua.
- Coordina la comunicación entre la comunidad y las instituciones.
- Es dirigida por una Junta Administradora, es elegida en asamblea general comunitaria. Se organizan bajo diferentes estructuras en los diferentes países de la región dependiendo del modelo de gestión que decidan adoptar (comités, cooperativas, asociaciones, etc.).
- La Junta Administradora es la encargada de la administración, operación y mantenimiento de los sistemas a su cargo, de recaudar las tarifas y de velar por la protección de las micro cuencas (vertientes) y de zonas de protección o manantiales.
- La Junta Administradora opera mediante un estatuto o reglamento analizado y aprobado en Asamblea General comunitaria.
- Junto con velar por una adecuada provisión de los servicios a la comunidad tanto en el presente como en el futuro, la Junta Administradora tiene la responsabilidad de buscar mejores condiciones sanitarias y del medio ambiente a nivel comunitario.

### 2.3.1 La Matriz Productiva

La matriz productiva de un país es determinada por la estructura como se conforman los sectores productivos de bienes y servicios y las relaciones productivas resultantes de esta interacción siendo el Ecuador históricamente un país primario exportador de productos agrícolas que en un principio se trató de cacao, del café y luego del banano en el que se introducía poco o ningún valor agregado en su producción generando una vulnerabilidad en el mercado internacional ya que depende exclusivamente del precio que este tenga en el mercado, pero desde 1972 la matriz tuvo un cambio la economía y pasó a depender de la explotación petrolera y agrícola, con predominio de la producción del petróleo, manteniendo la misma vulnerabilidad acerca de depender de productos primarios con la consecuente dependencia de los precios en el mercado internacional.

Actualmente los ingresos nacionales dependen de la producción de petróleo, de la agrícola y de pocos productos industriales, la mayoría con bajo uso de la tecnología.

El cambio de la matriz productiva impulsado por el gobierno nacional se trata de diversificar la producción nacional que contenga un mayor valor agregado en cada uno de sus productos y que los mismos sean producidos de una manera eco eficiente que nos permita disminuir la vulnerabilidad de la economía del país al no depender de pocos productos, incorporar a nuevos sectores de la economía que han sido relegados históricamente y eliminar las desigualdades territoriales entre otras.

Según la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo la matriz Productiva es:

La forma cómo se organiza la sociedad para producir determinados bienes y servicios no se limita únicamente a los procesos estrictamente técnicos o económicos, sino que también tiene que ver con todo el conjunto de interacciones entre los distintos actores sociales que utilizan los recursos que tienen a su disposición para llevar adelante las actividades productivas. A ese conjunto, que incluye los productos, los procesos productivos y las relaciones sociales resultantes de esos procesos, denominamos matriz productiva.

Las distintas combinaciones de estos elementos generan un determinado patrón de especialización. Así por ejemplo, la economía ecuatoriana se ha caracterizado por la producción de bienes primarios de la región del litoral para el mercado internacional, con poca o nula tecnificación y con altos niveles de concentración de las ganancias. Por otro lado la producción de la región sierra destinada en su mayoría para el consumo doméstico o nacional. Estas características son las que han determinado nuestro patrón de especialización primario exportador, que el país no ha podido superar durante toda su época republicana.

El patrón de especialización primario - exportador de la economía ecuatoriana ha contribuido a incrementar su vulnerabilidad frente a las variaciones de los precios de materias primas en el mercado internacional. El Ecuador se encuentra en una situación de intercambio sumamente desigual por el creciente diferencial entre los precios de las materias primas y el de los productos con mayor valor agregado y alta tecnología. Esto obliga al país a profundizar la explotación de sus recursos naturales únicamente para tratar de mantener sus ingresos y sus patrones de consumo. (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2012, pág. 5)

### **2.3.2 Respetto de la Sostenibilidad Ambiental**

En el plan nacional del buen vivir uno de los objetivos es dar cumplimiento al OBJETIVO 7 que promueve “*Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental, territorial y global*”, y se ha planificado la ejecución del proyecto “Sensibilización de la Nueva Cultura del Agua en el Ecuador”, para asegurar el desarrollo digno de todos los habitantes del Ecuador, así entonces es importante tomarlo en cuenta dentro del desarrollo de la presente investigación pues a través del tratamiento adecuado y la administración eficaz del recurso hídrico se mejora constantemente la calidad de vida de los habitantes de comunidades aledañas a las ciudades por lo que se debe tomar en cuenta dentro del macro entorno, haciendo referencia al ámbito social, económico y político.

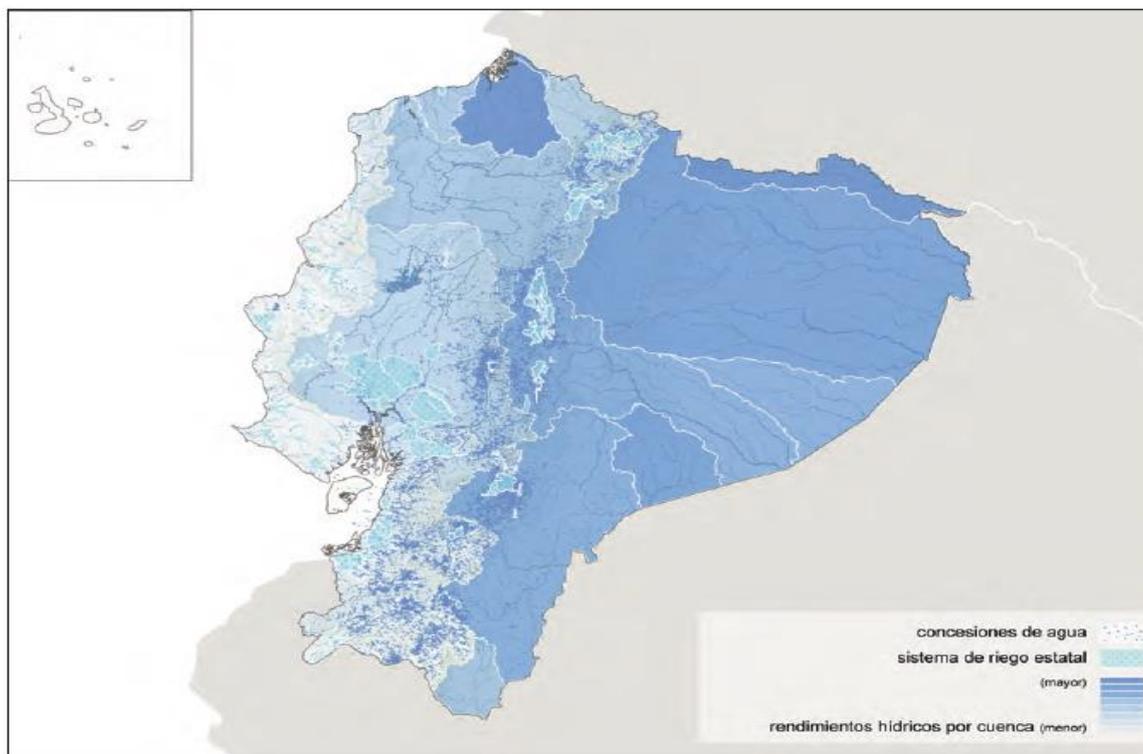
Dentro del desarrollo del país la sostenibilidad ambiental es muy importante y es por esto que las investigaciones dentro del área comercial también deben ir

enfocadas en esta dirección como un aporte al país de parte de las ciencias administrativas ya que su finalidad es aportar con conocimientos de una correcta gestión de todos los recursos disponibles el tema de la comercialización del recurso hídrico también debe tratarse de la misma manera.

### **2.3.3 De la Degradación del Patrimonio Hídrico y las Inequidades en su Acceso**

La degradación del recurso hídrico afecta directamente a la sostenibilidad del recurso hídrico de todas las comunidades del país y quien posee estudios sobre este tema es la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo:

Los problemas del recurso hídrico se concentran en la pérdida de la cantidad y la calidad debido a la sobreexplotación de las fuentes, el incremento de la contaminación, el uso de tecnología anticuada, a trasvases, sin planificación y la acelerada deforestación de cuencas hidrográficas. Según estudios realizados por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología “INAMHI” (2007), los recursos hídricos del país podrían encontrarse en un alto nivel de vulnerabilidad a los cambios en el clima. Así, con el aumento en un grado centígrado de temperatura y la baja de un 15% en la precipitación, las cuencas que cubren las provincias de Esmeraldas, Pichincha, Manabí, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Cañar, Azuay, Carchi, Imbabura, Napo, Pastaza y Guayas incrementarían su déficit de agua, principalmente en los meses de julio a diciembre. El cálculo del uso de agua (dato de 1989) era de 22.304 Hm<sup>3</sup>/año en generación hidroeléctrica y de 22.500 Hm<sup>3</sup>/año en consumo (81% riego, 12,3% uso doméstico, 6,3% al uso industrial y 0,3% usos varios). Del total del agua captada se estiman pérdidas de traslado de entre el 15% y el 25% por problemas en la infraestructura. El porcentaje de viviendas con agua entubada ha subido progresivamente: en 1995 el promedio nacional era del 37%, pasando al 40% en 1999 y hasta el 48% en el 2006 (INEC/MAG-SICA, 2001). (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2013, pág. 223)



**Figura 12. Rendimiento hídrico por cuenca y sus usos actuales**

**Fuente:** (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2013)

### 2.3.4 La Diversificación de la Matriz Energética

El cambio de matriz energética consiste en aumentar de forma sustentable las fuentes de energía primaria hasta alcanzar una generación del 100% de energía renovable con mega proyectos hidroeléctricos se tiene planificado alcanzar un 90% de generación hidroeléctrica hasta el año 2016 por lo que se planea llegar a una capacidad instalada de 7.873MW.

La oferta del recurso hídrico de la parroquia de Cangahua puede ser utilizada para apoyar la diversificación de la matriz energética, al respecto existió un pequeño proyecto hidroeléctrico con el cual se buscaba abastecer a la ciudad de Cayambe, la cabecera cantonal, con el fin de dar electricidad gratuita a las comunidades aledañas a la parroquia, actualmente se poseen los estudios para su construcción e incluso la concesión (autorización de uso de agua) con número de proceso 2153 para el uso del

agua de la Acequia San Eloy por un caudal de 472Lt/seg., pero la muerte del mentor de todo este proyecto el Ing. Bonifaz provoco que el proyecto se detuviera.

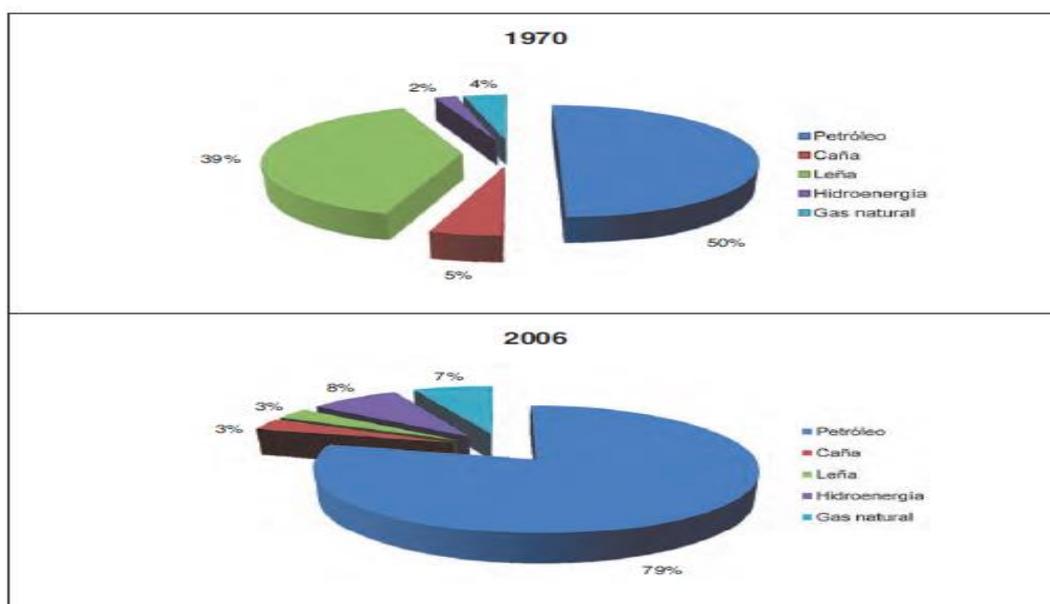
Sitio donde se tenía previsto la construcción de la hidroeléctrica:



**Figura 13. | Sitio de Construcción de la Hidroeléctrica**



**Figura 14. Sitio de Construcción de la Hidroeléctrica**



**Figura 15. Oferta de energía primaria, Ecuador, 1970 y 2006**

**Fuente:** (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2013)

### 2.3.5 Sostenibilidad del Recurso Hídrico

Dentro del tema de la sostenibilidad las gestiones de a SENAGUA y el Fondo Nacional del Agua “FONAG” para planificar toda la cuenca de forma integral denominada como: la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos “GIRH” busca manejar de manera integral toda la cuenca dejando de lado la visión sectorial ya que hoy en día se conoce que dentro de una cuenca cada acción influye sobre el resto de la cuenca. Dentro de la GIRH se manejan temas como el del manejo adecuado de los páramos concientizando a los usuarios la importancia de la conservación en el tiempo y mejora la calidad del agua, así como del uso del suelo. Actualmente se están implementado planes para sustentar la sostenibilidad del recurso hídrico en el tiempo y es el FONAG quien posee estudios realizados como el que se cita a continuación:

<sup>1</sup>Según estudios realizados por el FONAG la sostenibilidad del recurso hídrico no ha sido manejada de manera integral sino por sectores lo cual ha provocado problemas para su conservación y ha limitado su manejo generando un mal manejo del agua.

<sup>1</sup> CISNEROS F, y BURNEO D, (2008). *Análisis de Estrategias para la Gestión de Demanda y Oferta de los Recursos Hídricos y Evaluación de su Factibilidad Financiera-Económica en la Cuenca alta del Río Guayllabamba*. UICN-Sur, Ecuador.

Es por estos estudios que ahora existe un nuevo sistema de información y monitoreo que permitirá evaluar la disponibilidad de agua actual que es una herramienta técnica-informática para gestionar y planificar el recurso hídrico en lo posterior. Este nuevo sistema contiene información temática y cartográfica útil para el desarrollo de los módulos de: concesiones de agua, caudales ecológicos, redes de monitoreo hidrometeorológicos, disponibilidad de agua, identificación de áreas críticas y medidas de adaptación (FONAG, 2014). Esta herramienta será muy útil para la comercialización del agua por parte de SENAGUA pero debe utilizarse información actual que en la gran mayoría de los casos se debe obtener en campo puesto que la información existente en los documentos en muchos de los casos es incorrecta ya que antes del año 1998 la SENAGUA no poseía la tecnología, un GPS, la cual pueda apoyar la correcta ubicación de las vertientes, además al ser las concesiones de Agua para consumo no necesitan ninguna renovación o pago por lo que se pierde contacto con los usuarios generando una falla en el sistema ya que si sucede algo con esta concesión como desaparecer y contaminarse por ejemplo no se reporta por parte del usuario volviendo importante realizar trabajo de campo para obtener información válida que permita crear un sistema con información real.

La SENAGUA posee un estudio realizado en esta parroquia recientemente en el año 2013 sobre las concesiones de uso de agua, su tipo de uso, caudal autorizado, caudal actual, usuario actual, cartografía, etc. El cual fue muy útil para esta investigación.

La información de este nuevo sistema también permitirá el cálculo de la disponibilidad natural del agua (oferta) en los próximos 10 a 20 años permitiendo una información más precisa para esta investigación.

## **2.4 Fundamentación Conceptual**

### **2.4.1 Comunidades**

Las comunidades dentro de la parroquia de Cangahua son de población principalmente indígena que se agrupan en pequeños territorios, y esta es la razón por la que existe un gran número de comunidades, dentro de cada una existen representantes quienes tratan de enfocar a los miembros de su comunidad en una sola dirección para conseguir mejores condiciones. Según Carvajal la comunidad es:

“En su acepción originaria, el término "comunidad" hace referencia a un ámbito espacial de dimensiones relativamente reducidas, en el que existía una compenetración y relación particular entre territorio y colectividad.” (Carvajal, 2011, pág. 16)

#### **2.4.2 Organización Comunitaria**

Una organización comunitaria es aquella en la cual los habitantes de una misma comunidad se organizan para alcanzar un mismo objetivo en conjunto: “Esta organización está conformada por un grupo de personas que independientemente de su parentesco deciden unirse para alcanzar objetivos en común que por ciertas limitaciones no sería posible alcanzarlos individualmente” (CORDTUCH, 2012)

Las organizaciones comunitarias en el país se encuentran reguladas por la ley de Economía Popular y Solidaria y el Sector Financiero Popular y Solidario siempre y cuando éstas se hayan registrado previamente en el Instituto Nacional de Economía Popular y Solidaria, aunque para su funcionamiento no requieren tener una personalidad jurídica; dentro de este marco legal podemos decir también que éstas organizaciones: “En sus relaciones sociales y actividad económica, se regirán por los valores de justicia, honestidad, transparencia y responsabilidad social y fundarán sus acciones en los principios de la ayuda mutua, el esfuerzo propio, la gestión democrática, el comercio justo y el consumo ético.” (Ley de la economía popular y solidaria, 2011)

Es necesario tener una conceptualización de la organización comunitaria por lo que se puede decir que todas las comunidades tienen una manera de organizarse y llegar a acuerdos para tomar decisiones sobre cómo usar los recursos para producir aquello que requieren para la vida diaria.

#### **2.4.3 Trabajo Comunitario**

Es en todo ese contexto que se originan las organizaciones sociales comunitarias que son la red de articulación de las relaciones sociales en un grupo o comunidad determinados. Una organización comunitaria puede ser de vital importancia para la supervivencia de un grupo social o comunidad, tanto como lo es el alimento o los sistemas de protección.

El trabajo comunitario es una de las bases conceptuales de la presente investigación ya que la producción y comercialización del recurso hídrico se basa en el trabajo comunitario de todos los usuarios.

Siguiendo la metáfora que describe la sociedad como un edificio compuesto por ladrillos, si estamos siempre inmersos en una estructura arquitectónica determinada, también es cierto que podemos cambiarla con nuestra acción. Los desafíos estructurales reclaman respuestas colectivas, sea política o no: a través de ella puede responderse a los retos que nos impone un determinado tipo de estructura social, una particular construcción arquitectónica en un momento histórico concreto. En esta dimensión social de la realidad humana descansa el fundamento teórico y la vitalidad práctica del Trabajo Social Comunitario. (Carvajal, 2011, pág. 58)

#### **2.4.4 Canal de Riego**

Los canales de riego cumplen la función de llevar el agua del sitio en donde nacen o son captados hasta los usuarios del líquido vital, en la parroquia de Cangahua existen varios canales por los cuales las comunidades se abastecen del agua el principal es el Canal Guanguilquí por poseer el mayor Caudal y abastecer a la mayoría de las comunidades, mientras que el más antiguo es el canal Cariacu del cual no se tienen registros exactos de su construcción pero se poseen registros del año 1492 en donde se habla de la existencia del mismo.



**Figura 16. Canal Guanguilquí**



**Figura 17. Canal Cariacu**

#### **2.4.5 Sistemas de Riego**

Los sistemas de riego se pueden determinar por la forma en la que se riegan los cultivos los principales son tres:

- A Gravedad.- Es la más utilizada, se trata de dejar correr el agua desde la parte alta de los cultivos a través de los mismos, es la menos eficiente ya que se necesita gran cantidad de agua para regar los cultivos, y es la más barata ya que no necesita de inversión.
- Por Aspersión.- El sistema de riego por aspersión consiste en utilizar aspersores los cuales dosifican la cantidad de agua y el tiempo durante el cual deben regarse en los cultivos reduciendo así el requerimiento del líquido vital, su desventaja con relación al método de riego a gravedad es la inversión requerida para la compra de los equipos necesarios para implementar este sistema.
- Por Goteo.- Consiste en instalar tuberías o mangueras por las cuales el agua va goteando de a poco y se filtra hasta las raíces, es el sistema que menor cantidad de agua utiliza pero a su vez es el más costoso.

En la parroquia de Cangahua el método de riego más utilizado es el de gravedad por su facilidad de utilización y es por esto que se necesita un mayor caudal de agua para poder regar los cultivos.

## 2.5 Determinación de las Variables Relevantes

### Operacionalización de variables

#### 2.5.1 Variable Independiente: Oferta de agua

**Tabla 7.**  
**Operacionalización de variables V.I.**

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	ITEMS Básicos	Técnicas e Instrumentos
Uso y manejo integrado de los recursos hídricos en correspondencia con los requerimientos sociales y económicos del desarrollo y acorde con la capacidad de los ecosistemas, en beneficio de las generaciones presentes y futuras; así como la prevención de los desastres naturales causados por eventos hidrológicos extremos.	<b>Recurso Hídrico:</b> Los recursos hídricos los forman las aguas renovables, tanto superficiales como subterráneas.	<i>N° de fuentes naturales de agua</i>	¿Cuáles son las fuentes de agua recomendadas para el consumo?	<b>ENCUESTAS</b>
	<b>Comercialización:</b> La comercialización es el conjunto de las acciones encaminadas a comercializar el recurso hídrico. Estas acciones o actividades son realizadas por organizaciones comunitarias.	<i>N° de personas atendidas en la comunidad</i>	¿Cuáles son los sistemas de comercialización del agua?	<b>ENCUESTAS</b>
	<b>Sostenibilidad:</b> Calidad por la que un elemento, sistema o proceso, se mantiene activo en el transcurso del tiempo.	<i>N° litros utilizados por número de hectáreas regadas</i>	¿Existe estudios sobre la sostenibilidad de la comercialización del recurso hídrico?	<b>INTERNET</b>

### 2.5.2 Variable Dependiente: Modelo de administración estratégica

**Tabla 8.**  
**Operacionalización de variables V.D.**

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	ITEMS Básicos	Técnicas e Instrumentos
Técnica y la ciencia de formular, implementar y evaluar las decisiones, a través de las actividades que realizan las comunidades para alcanzar sus objetivos.	<p><b>Direccionamiento Estratégico:</b></p> <p>Se entiende como la formulación de las finalidades y propósitos de una organización social, plasmadas en un documento donde se consignan los objetivos definidos para un largo plazo</p>	<p><i>% de conocimiento del direccionamiento estratégico en la parroquia</i></p>	<p><b>¿Cómo se socializa el plan estratégico?</b></p>	<p><b>ENCUESTAS</b></p>
	<p><b>Objetivos estratégicos</b></p> <p>Son los fines o metas desarrollados a nivel estratégico que una organización pretende alcanzar a largo plazo.</p>	<p><i>N° de objetivos cumplidos</i></p>	<p><b>¿Cómo se miden los resultados del plan estratégico?</b></p>	<p><b>ENCUESTAS</b></p>

## CAPITULO III

### INVESTIGACIÓN DE CAMPO

#### 3.1 Metodología de la Investigación Utilizada

Los tipos de metodología que se utilizaron para la presente investigación son los siguientes:

**Descriptiva;** porque este tipo de investigación busca definir las propiedades, características y los perfiles importantes de personas, grupos de trabajo o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Se la utilizó al momento de realizar la tabulación y el análisis de cada una de las respuestas de la investigación realizadas en campo dentro de las comunidades estudiadas, específicamente en la parroquia de Cangahua específicamente en los procesos administrativos del recurso hídrico.

**Exploratoria;** permitió comprender de mejor manera los procedimientos desconocidos, obtener información y la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa sobre propuesta de la mejora de la administración del recurso hídrico de la parroquia de Cangahua, se utilizó explícitamente al momento de la recopilación de información a varios factores que influyen externamente (económicos, sociales, legales, políticos) en el desarrollo de análisis para determinar la situación actual de la comunidad.

#### 3.2 Modalidad de la Investigación

Para la presente investigación se utilizó dos tipos de investigación documental y de campo que contribuyó a conformar un esquema de información comprensible tanto como para el investigador como para el lector.

**Documental:** Esta modalidad de la investigación se basa y apoya en fuentes de tipo documental, esto es, en documentos de cualquier especie, como derivada de esta investigación está la investigación bibliográfica, que se sustenta en la consulta de libros, revistas técnicas, artículos, e incluso en investigaciones de similar índole, todo esto se realizó con el fin de dar el soporte teórico necesario al presente estudio,

pues el direccionamiento administrativo estratégico se constituye de varias corrientes ideológicas consensuadas en diferentes modelos de gestión.

**De Campo:** esta modalidad de investigación se apoyó en la información proveniente de encuestas y observaciones. En esta investigación se obtuvo la información directamente de los usuarios para verificar la realidad en la que se encuentra envuelta la problemática objeto de esta investigación.

El contacto directo con la población estudiada permitió contar con bases sólidas para la estructuración de un nuevo sistema de comercialización del recurso hídrico de la parroquia Cangahua.

### 3.3 Instrumentos de Recopilación de Datos

Los instrumentos de recopilación de datos presentan varias opciones, las utilizadas en esta investigación son las fuentes primarias y secundarias, dentro de las primarias las utilizadas fueron:

**Observación Directa;** se observó atentamente los hechos que suceden en la comunidad, contemplando en todo momento aquellos que significativamente afectan a la administración del recurso hídrico, la observación se la realizó con varios de los representantes, trabajadores y usuarios de las juntas de agua de la parroquia de Cangahua para tener una mayor comprensión del tema del recurso hídrico.

**Encuestas;** para la presente investigación se realizó dos encuestas una piloto para determinar el tamaño de la muestra y una definitiva. Además también se realizó la observación directa con varios de los representantes, trabajadores y usuarios de las juntas de agua de la parroquia, para tener una mayor comprensión del tema del recurso hídrico.

Para la investigación también se recurrió a fuentes secundarias como lo fue la bibliografía proporcionada por parte de la SENAGUA del inventario participativo y de la biblioteca de la hacienda San Luis de Guáchala.

### **3.4 Elaboración de Encuestas**

Se realizó dos tipos de encuesta una preliminar llamada piloto que sirve para determinar el tamaño de la muestra de la población objeto de la investigación y la definitiva para la investigación sobre la comercialización del agua.

Hay que mencionar que para la presente investigación fue necesario visitar las diferentes comunidades (San Luis, La Josefina, Cuniburo, etc.) donde se realizó la mayoría de encuestas, pero como no todos los usuarios se encontraban en el sitio, como los hacendados quienes también son usuarios, se procedió a obtener información de números telefónicos de contactos, de los dueños de las haciendas, de quienes también fue importante conocer su opinión sobre el tema de estudio, la lista se encuentra como anexo 2.

### **3.5 Procesamiento de la Información**

Para la investigación se cumplió con los siguientes parámetros:

- Uso de hojas de cálculos en Microsoft Excel.
- Aplicación del instrumento (encuesta) a la muestra.
- Ingreso de los datos con relación a cada uno de los ítems en la hoja de Excel.
- Determinación de las frecuencias absolutas simples de cada ítem.
- Cálculo de las frecuencias relativas simples.
- Diseño y elaboración de cuadros estadísticos de resumen con los resultados anteriores.
- Elaboración de gráficos en Excel.
- Análisis e interpretación de indicadores.

### **3.6 Encuesta Piloto**

Para aplicar la encuesta piloto se tomó un grupo de veinte personas residentes de la comunidad.

La pregunta número 8 es la pregunta de control que sirvió para calcular el tamaño de la muestra para realizar la encuesta definitiva.

## ENCUESTA PILOTO

### **Objetivo:**

Conocer la forma de administración del agua en la parroquia de Cangahua y sus principales necesidades.

### **Instrucciones:**

1. Responda con sinceridad las siguientes preguntas que se formulan a continuación.
2. Marque con una X en la pregunta escogida.
3. Los datos son de absoluta confidencialidad, objeto de un estudio estrictamente académico.

1. NOMBRE:.....
2. EDAD.....
3. GENERO.....
4. ¿COMUNIDAD A LA QUE PERTENECE?.....

#### 5. ES USUARIO DEL AGUA, ¿DE QUE FUENTE?

- a) CANAL SAN ELOY
- b) CANAL GUANGUILQUI
- c) CANAL CARIACU
- d) CANAL SAN RAMON
- e) POROTOG

#### 6. ¿COMO ES LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO?

- a) MUY BUENA
- b) BUENA
- c) REGULAR
- d) MALA

#### 7. ¿CUANTAS HORAS AL DIA TIENE AGUA PARA RIEGO?

- a) 6 HORAS
- b) 12 HORAS
- c) 18 HORAS
- d) 24 HORAS

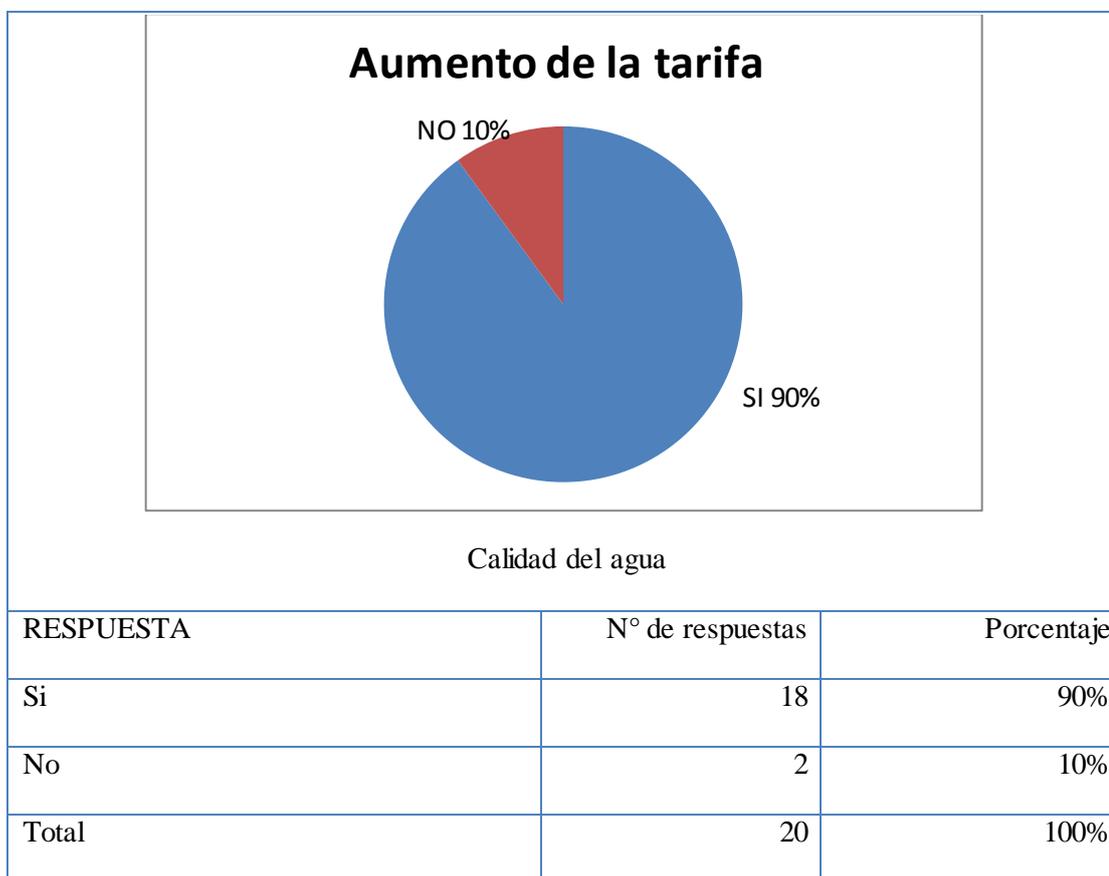
#### 8. ¿ESTARÍA DE ACUERDO EN PAGAR UN MAYOR VALOR POR EL AGUA SI ESTA FUERA DE UNA MEJOR CALIDAD?

- Si
- No

Resultado de la pregunta de control:

**8. ¿ESTARÍA DE ACUERDO EN PAGAR UN MAYOR VALOR POR EL AGUA SI ESTA FUERA DE UNA MEJOR CALIDAD?**

**FIGURA 18. Aumento de la Tarifa**



Es evidente que las necesidades de los habitantes de las comunidades están determinadas por aquellos recursos básicos como el agua, para desarrollar una calidad de vida aceptable, el 90% de los encuestados están dispuestos a pagar más por un buen servicio evidenciando que se acepta el hecho de que una agua de mejor calidad necesita de una tarifa mayor para cubrir los costos del agua.

### 3.7 Cálculo del Tamaño de la Muestra

Para realizar el cálculo de la muestra es preciso tomar en cuenta que la población objetivo está compuesta por personas mayores de 20 años, con el fin de recoger opiniones y criterios acordes a la investigación.

**Tabla 9.**  
**Tamaño de la Muestra**

CANGAHUA	De 20 a 24 años	De 25 a 29 años	De 30 a 34 años	De 35 a 39 años	De 40 a 44 años	De 45 a 49 años	De 50 a 54 años	De 55 a 59 años	De 60 a 64 años	De 65 a 69 años	De 70 a 74 años	De 75 a 79 años	De 80 a 84 años	De 85 a 89 años	De 90 a 94 años	De 95 a 99 años	De 100 años y más	Total
RURAL	1.431	1.295	1.060	897	688	598	478	472	336	293	204	166	106	37	9	4	-	8.074
<b>Total</b>	1.431	1.295	1.060	897	688	598	478	472	336	293	204	166	106	37	9	4	-	8.074

Para determinar la muestra se utilizó el muestreo aleatorio simple, para que cada elemento de la población tenga la misma probabilidad de ser escogido.

**Pregunta Base:**

**¿ESTARÍA DE ACUERDO EN PAGAR UN MAYOR VALOR POR EL AGUA SI ESTA FUERA DE UNA MEJOR CALIDAD?**

Esta pregunta permitió conocer que los usuarios de los canales de la parroquia de Cangahua quienes fueron objeto del presente estudio estuvieron dispuestos a aceptar una nueva tarifa para la comercialización del recurso hídrico.

Los resultados obtenidos de la pregunta base en la encuesta piloto a 20 personas dio el siguiente resultado:

SI	18
NO	2

Se utilizó la siguiente fórmula para determinar el tamaño de la muestra:

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q \times N}{(N - 1)e^2 + p \times q \times Z^2}$$

**Figura 19. Cálculo del tamaño de la Muestra**

Dónde:

n: tamaño de la muestra (número de encuestas a realizar).

N: es el tamaño de la población o universo.

p: es la proporción de individuos que aceptaron la propuesta dentro de la encuesta piloto en su pregunta de control.

q: es la proporción de individuos que no aceptaron la propuesta dentro de la encuesta piloto en su pregunta de control, es decir, 1-p

Z = Valor normal estándar que corresponde al tamaño de la muestra que se obtiene mediante niveles de confianza, es decir, un valor constante que se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,96.

e = Límite aceptable del error muestral que será del 5%.

Dado los resultados de la encuesta piloto los valores a utilizar son:

Z=	1,96
p=	0,9
q=	0,1
N=	8074
e=	0,05

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q \times N}{(N - 1)e^2 + p \times q \times Z^2}$$

$$n = \frac{1,96^2 * 0,9 * 0,1 * 8.074}{(8.074 - 1) * e^2 + 0,9 * 0,1 * 1,96^2}$$

$$n = \frac{2.791,54}{20,4495}$$

$$n = 136,51$$

**Total: 137 encuestas**

**3.8 Encuesta:** La presente encuesta se estructura de preguntas cerradas de opción múltiple para facilitarle al encuestado su respuesta y determinar la situación real de la problemática:

## ENCUESTA

Para realizar la investigación de campo y conocer la forma de administración, uso del agua en la parroquia de Cangahua, los principales problemas y necesidades de los habitantes de las comunidades sírvase responder con sinceridad las siguientes preguntas que se formulan a continuación.

- a) Marque con una X en la pregunta escogida.  
 b) Los datos son de absoluta confidencialidad, objeto de un estudio estrictamente académico.

1. Nombre:.....  
 .....

- |                                |        |                          |            |                          |
|--------------------------------|--------|--------------------------|------------|--------------------------|
| a. Estado civil:               | Casado | <input type="checkbox"/> | Soltero    | <input type="checkbox"/> |
|                                | Viudo  | <input type="checkbox"/> | Divorciado | <input type="checkbox"/> |
| b. Tiene cultivos:             | Si     | <input type="checkbox"/> | No         | <input type="checkbox"/> |
| c. Utiliza el agua para riego: | Si     | <input type="checkbox"/> | No         | <input type="checkbox"/> |

2. ¿De qué fuente de agua es usuario?

- |                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| a. CANAL SAN ELOY    | <input type="checkbox"/> |
| b. CANAL LA JOSEFINA | <input type="checkbox"/> |
| c. CANAL CARIACU     | <input type="checkbox"/> |
| d. CANAL SAN RAMON   | <input type="checkbox"/> |
| e. CANAL GUANGUILQUÍ | <input type="checkbox"/> |

3. ¿Cuántas horas al día tiene agua para riego?

- |             |                          |
|-------------|--------------------------|
| a. 6 HORAS  | <input type="checkbox"/> |
| b. 12 HORAS | <input type="checkbox"/> |
| c. 18 HORAS | <input type="checkbox"/> |
| d. 24 HORAS | <input type="checkbox"/> |

4. ¿Cuál es su sistema actual de riego?

- |              |                          |
|--------------|--------------------------|
| a. Gravedad  | <input type="checkbox"/> |
| b. Aspersión | <input type="checkbox"/> |
| c. Goteo     | <input type="checkbox"/> |
| d. Otro      | <input type="checkbox"/> |

5. ¿Cuánto paga al mes por el agua?

- |                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| a. Menos de 1 dólar    | <input type="checkbox"/> |
| b. Entre 1 y 2 dólares | <input type="checkbox"/> |
| c. Entre 2 y 3 dólares | <input type="checkbox"/> |
| d. Entre 3 y 4 dólares | <input type="checkbox"/> |
| e. Más de 4 dólares    | <input type="checkbox"/> |

6. ¿Cuál es la tarifa que paga mensual (en centavos por metros cúbicos)?
- Menos de 5 Cts.
  - Entre 5 Cts. y 10 Cts.
  - Entre 10 Cts. y 15 Cts.
  - Más de 15 Cts.
7. ¿Necesita más agua para riego y consumo humano?
- Si
- No
8. ¿Estaría de acuerdo en pagar una mayor tarifa por el agua si esta fuera de mejor calidad?
- Si
- No
9. ¿Estaría dispuesto a pagar un mayor valor en dólares por el uso del agua?
- 1 Dólar más
  - 2 Dólares más
  - 3 Dólares más
  - No pagaría más
10. ¿Participa en mingas y reuniones que convoque la organización de la comunidad?
- Si
- No
11. ¿Qué le gustaría que implementen o haga la organización comunitaria (Junta de Agua) para mejorar el servicio de agua para riego y consumo humano?
- Obras de mejoramiento de los canales
  - Mejor distribución, que aumente la cantidad
  - Horario de distribución
  - Otras que considere necesarias. ¿Cuáles?: .....

### 3.9 Análisis de Indicadores

La pregunta número uno al tratarse del nombre como dato informativo no requiere de tabulación.

#### 2. ¿De qué fuente de agua es usuario?

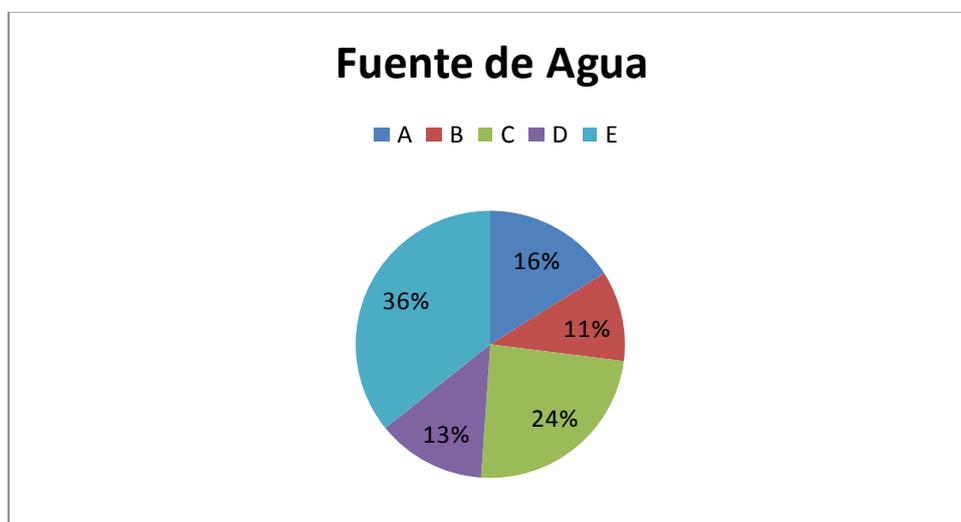


Figura 20. Fuente de Agua

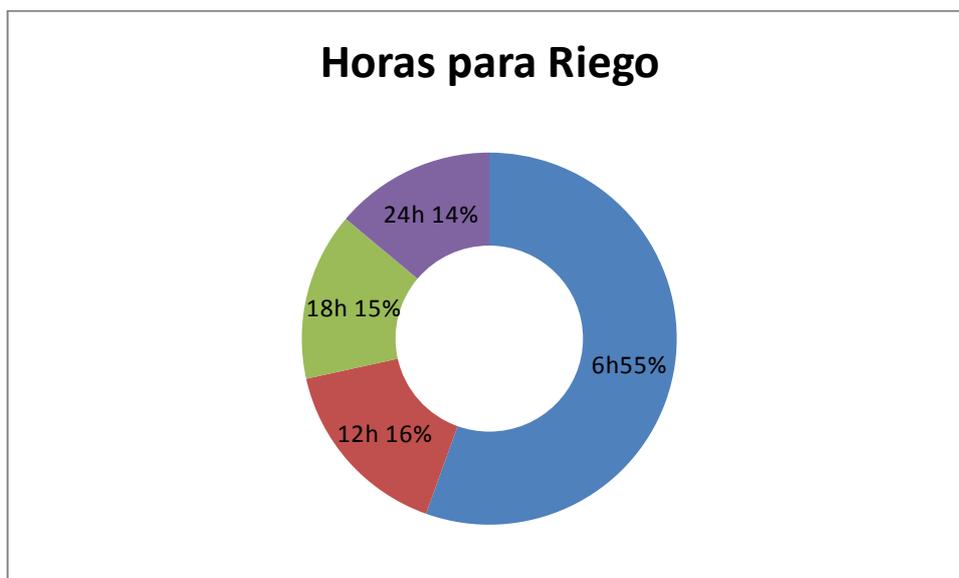
Tabla 10.

Fuentes de Agua de los Usuarios

PREGUNTA 2		
FUENTES	N° de Respuestas	Porcentaje
A. CANAL SAN ELOY	22	16%
B. CANAL LA JOSEFINA	15	11%
C. CANAL CARIACU	33	24%
D. CANAL SAN RAMON	18	13%
E. CANAL GUANGUILQUI	49	36%
<b>Total</b>	<b>137</b>	<b>100%</b>

De acuerdo a los resultados de la encuesta el canal Guanguilqui es la primera fuente de agua más utilizada por la población de la parroquia de Cangahua con el 36% del total, seguido con el 24% el canal Cariacu es la segunda fuente de agua, los demás canales poseen porcentajes de utilización menores por lo que se debe poner un principal interés en el tratamiento y administración de estas fuentes de agua, pues de éstas se reparte el líquido vital para la mayoría de las personas de la comunidad, siendo así será importante tomar toda la información posible para la presentación de la propuesta de comercialización.

### 3. ¿Cuántas horas al día tiene agua para riego?



**Figura 21. Horas de Riego**

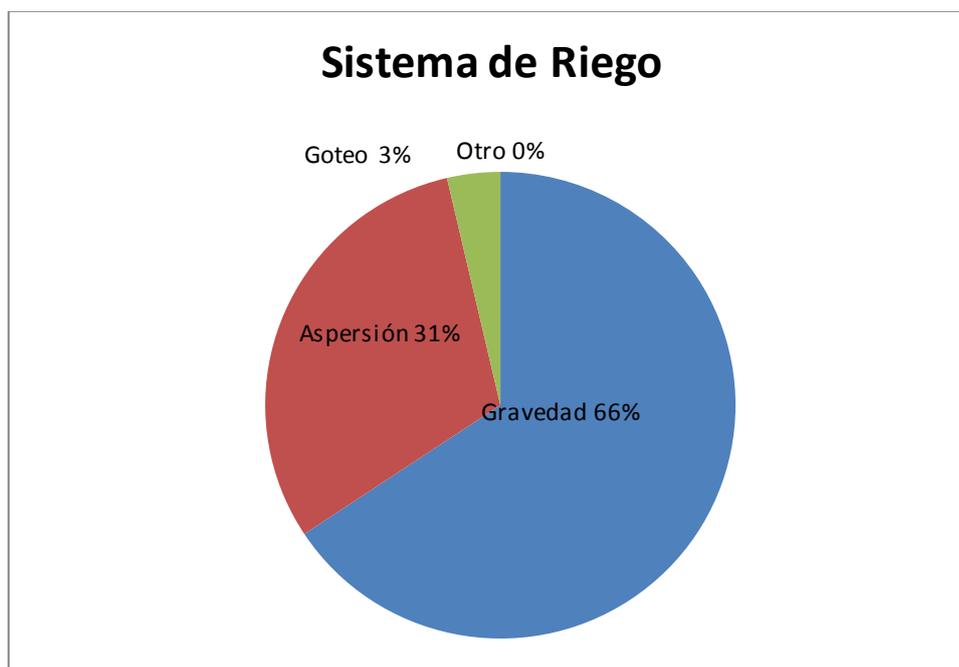
**Tabla 11.  
Horas para Riego**

PREGUNTA 3		
HORAS	N° de Respuestas	Porcentaje
A. 6 h	76	55%
B. 12 h	22	16%
C. 18 h	20	15%
D. 24 h	19	14%
<b>Total</b>	<b>137</b>	<b>100%</b>

El 55% de los encuestados respondieron que diariamente tiene 6 horas de agua para riego, es decir más de la mitad de la población investigada, seguido por el 16% de los encuestados quienes tienen acceso al agua por 12 horas, a continuación el 15% del total con 18 horas de acceso y con un porcentaje más bajo el 14% tiene acceso al líquido vital por 24 horas.

La diferencia del horario puede atribuirse a la utilización de diferentes canales y la ubicación de las propiedades de los encuestados.

#### 4. ¿Cuál es su sistema actual de riego?



**Figura 22. Sistema de Riego**

**Tabla 12.**  
**Actual Sistema de Riego**

PREGUNTA 4		
Sistemas	N° de Respuestas	Porcentaje
<b>A. Gravedad</b>	90	66%
<b>B. Aspersión</b>	42	31%
<b>C. Goteo</b>	5	3%
<b>D. Otro</b>	0	0%
<b>Total</b>	137	100%

El 66% de la población encuestada posee o aplica un sistema de riego por gravedad, esto responde a su simplicidad de instalación e infraestructura además de su fácil mantenimiento que se ha utilizado por generaciones sin ningún tipo de tecnificación, en otras palabras es el sistema más accesible, barato y conocido, sin embargo el aprovechamiento del agua se efectúa en un 50%, es decir no es efectivo como los demás sistema de riego como por ejemplo el de aspersión que el 31% de la población lo utiliza, relegando al sistema por goteo al último lugar con apenas el 3% del total que es utilizado por una florícola del sector.

## 5. ¿Cuánto paga al mes por el agua?

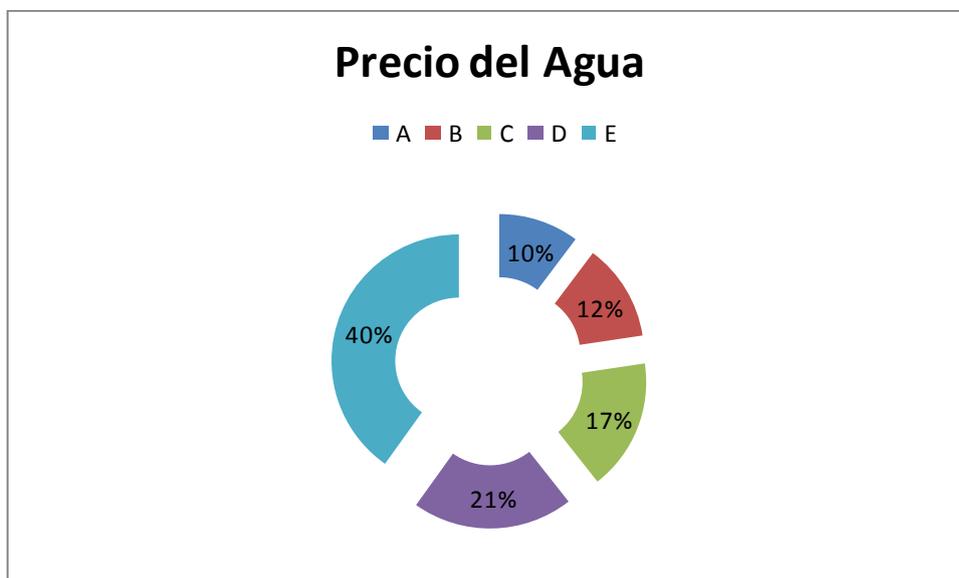


Figura 23. Precio del Agua

Tabla 13.  
Precio Mensual del Agua

PREGUNTA 5		
Pago	N° de Respuestas	Porcentaje
A. Menos de 1 dólar	14	10%
B. Entre 1 y 2 dólares	17	12%
C. Entre 2 y 3 dólares	23	17%
D. Entre 3 y 4 dólares	28	20%
E. Más de 4 dólares	55	40%
<b>Total</b>	<b>137</b>	<b>100%</b>

Como se puede observar de acuerdo al análisis de la información tomada de las encuestas el 40% de las personas paga por el consumo de agua al mes más de cuatro dólares, seguido del 20% paga por el consumo de agua mensual entre 3 y 4 dólares, a continuación el 17% de los encuestados pagan entre 2 y 3 dólares, el 12% paga entre 1 y 2 dólares y finalmente con el porcentaje más bajo el 10% de las personas pagan menos de 1 dólar.

6. ¿Cuál es la tarifa mensual que paga (en centavos por metros cúbicos)?

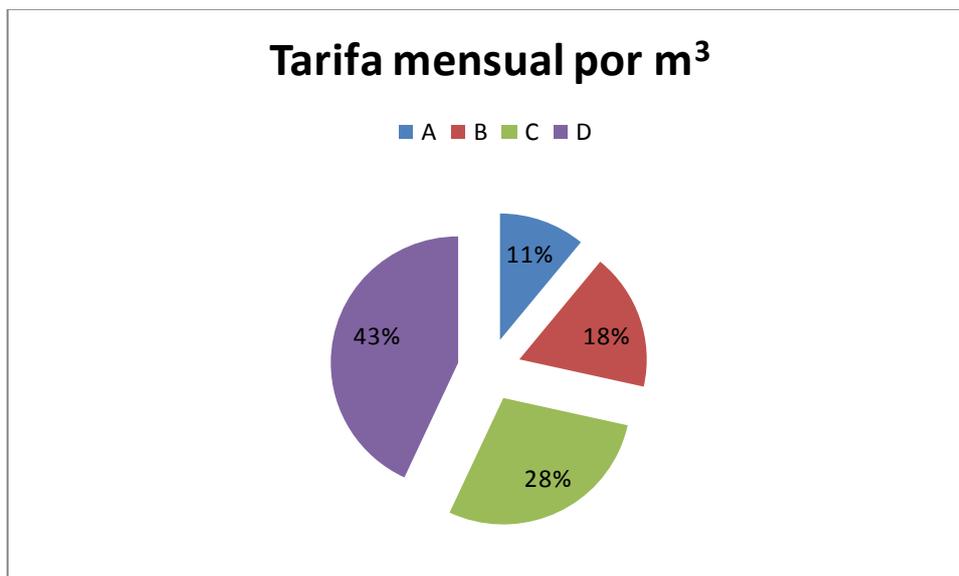


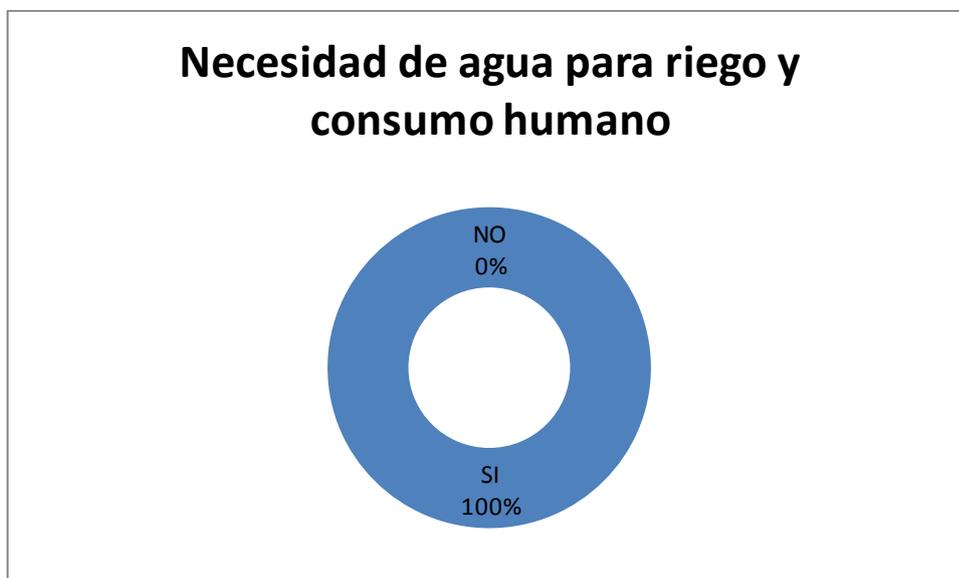
Figura 24. Tarifa Mensual

Tabla 14.  
Tarifa Mensual por el Agua

PREGUNTA 6		
Tarifa	Nº de Respuestas	Porcentaje
A. Menos de 5 Cts.	15	11%
B. Entre 5 Cts. y 10 Cts.	24	18%
C. Entre 10 Cts. y 15 Cts.	39	28%
D. Más de 15 Cts.	59	43%
<b>Total</b>	<b>137</b>	<b>100%</b>

Correspondientemente y como consecuencia de la pregunta anterior se determinan valores bajos por cada  $m^3$  de agua en la parroquia de Cangahua, pues el 43% de la población paga más 15 ctvs. /  $m^3$ , y se registran variaciones de pago que van desde de 5 ctvs. Hasta más de 15 ctvs. por  $m^3$  de agua, generando una inadecuada cotización y subvaloración del recurso hídrico, por lo que es importante y prioritario establecer precios estandarizados y una metodología para el cálculo de pago del agua en la parroquia.

## 7. ¿Necesita más agua para riego y consumo humano?



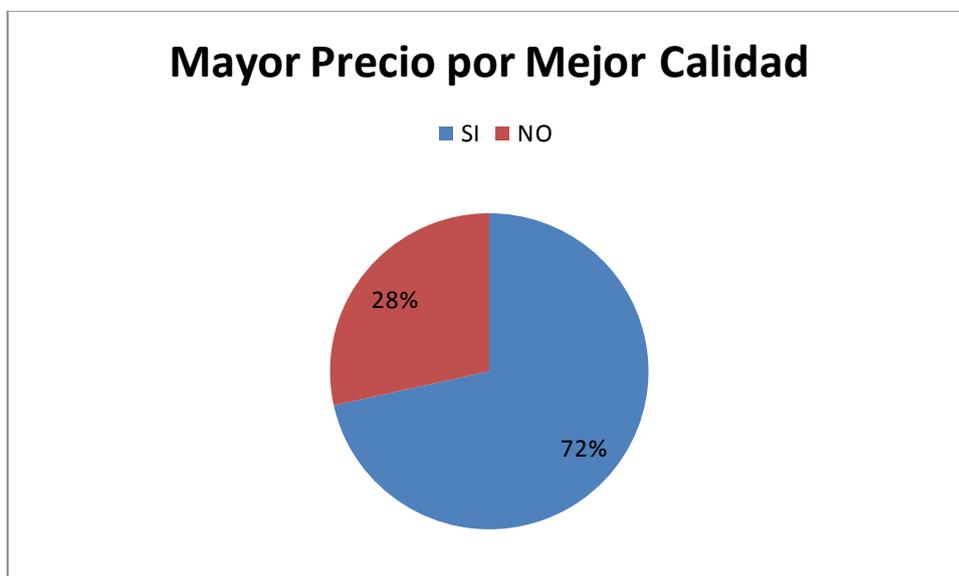
**Figura 25. Necesidad de Agua**

**Tabla 15.**  
**Necesidad de Agua para Riego y Consumo**

<b>PREGUNTA 7</b>		
<b>RESPUESTA</b>	N° de Respuestas	Porcentaje
<b>SI</b>	137	100%
<b>NO</b>	0	0%
<b>Total</b>	137	100%

El 100% de la población como es evidente necesita una mayor cantidad de agua para riego y consumo que es una de las principales razones por las cuales es prioritario mejorar el acceso al agua mediante la optimización de la administración del recurso hídrico a través del desarrollo de una tecnología adecuada y acorde a los requerimientos de los habitantes de la parroquia de Cangahua.

8. ¿Estaría de acuerdo en pagar una mayor tarifa por el agua si esta fuera de mejor calidad?



**Figura 26. Precio Vs. Calidad**

**Tabla 16.**  
**Mayor Precio Vs. Mayor Calidad**

<b>PREGUNTA 8</b>		
<b>RESPUESTA</b>	<b>N° de Respuestas</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>SI</b>	98	72%
<b>NO</b>	39	28%
<b>Total</b>	137	100%

El 72% de los habitantes de la parroquia de Cangahua, están de acuerdo en pagar más por un servicio de mejor calidad, mientras que el 28% restante afirmó que no pagarían una tarifa más alta para el uso del agua para riego y consumo.

9. ¿Estaría dispuesto a pagar un mayor valor en dólares por el uso del agua?

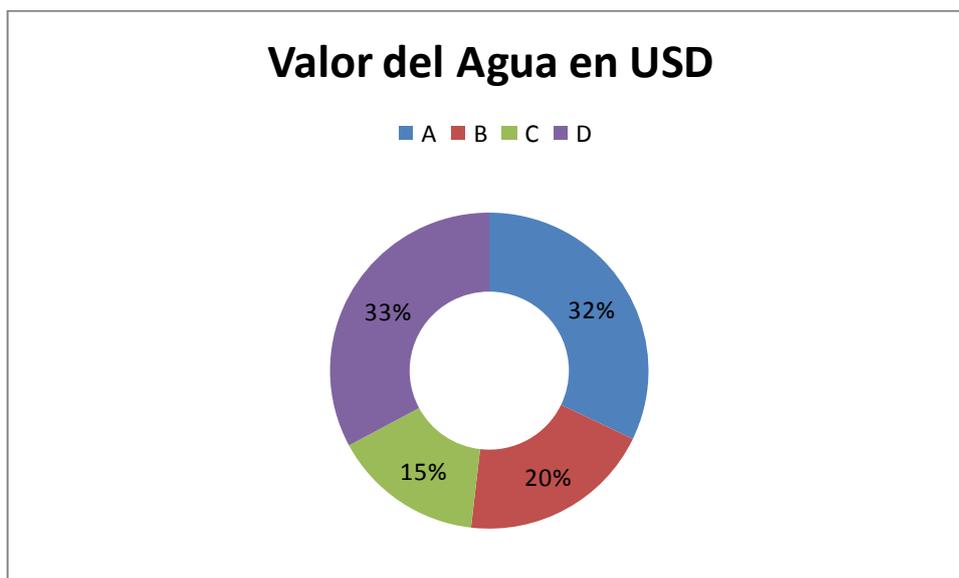


Figura 27. Valor del Agua

Tabla 17.  
Valor en USD del Agua

PREGUNTA 9		
VALOR	N° de Respuestas	Porcentaje
A. 1 Dólar más	44	32%
B. 2 Dólares más	27	20%
C. 3 Dólares más	21	15%
D. No pagaría más	45	33%
<b>Total</b>	137	100%

Según los resultados de la encuesta el 33% de las personas no estarían dispuestas a pagar más por el uso del agua, mientras que el 32% de las personas pagarían un dólar más por el uso del agua, seguido el 20% de las personas pagarían dos dólares más y finalmente el 15% de los encuestados estarían dispuestos a pagar tres dólares adicionales a la tarifa por el uso del agua.

**10. ¿Participa en mingas y reuniones que convoque la organización de la comunidad?**



**Figura 28. Participación en Mingas**

**Tabla 18.  
Participación en Mingas y Reuniones**

<b>PREGUNTA 10</b>		
<b>RESPUESTA</b>	<b>N° de Respuestas</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>SI</b>	137	100%
<b>NO</b>	0	0%
<b>Total</b>	137	100%

El 100% de los encuestados respondieron que participa en las mingas.

Todos los habitantes están comprometidos con su comunidad, además de evitar las sanciones que la no participación en las mingas genera que son de carácter económico dependiendo de cada organización (junta de agua), por lo que es evidente su participación, lo que en términos mayores y conforme a la investigación que se está desarrollando, se cuenta con la colaboración de los beneficiarios del agua, permitiendo tener un campo más amplio de aplicación y de maniobrabilidad del sistema de administración de recurso hídrico a proponerse, pues sus alcances al final de la planificación será mucho más eficaces y llegaran a toda la comunidad.

11. ¿Qué le gustaría que implementen o haga la organización comunitaria (Junta de Agua) para mejorar el servicio de agua para riego y consumo humano?

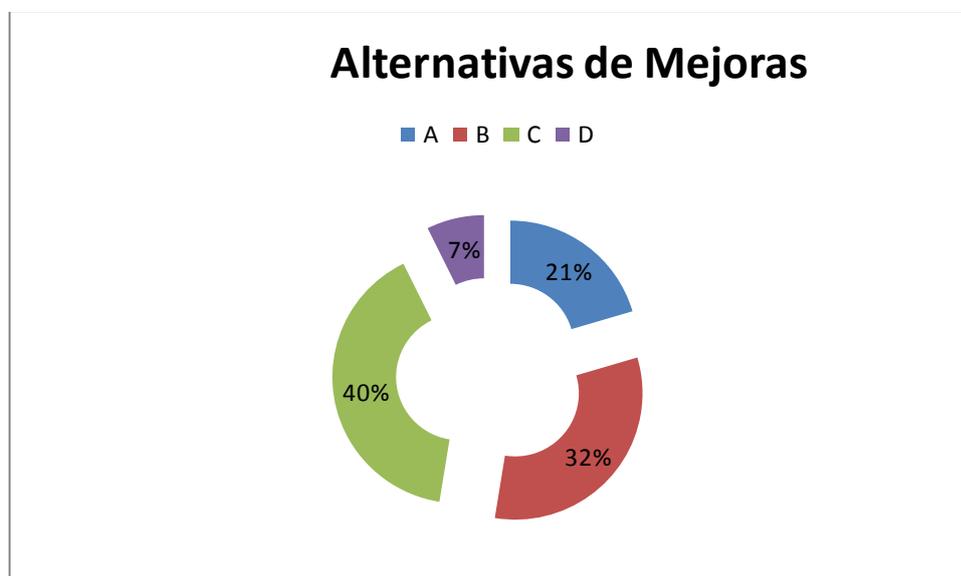


Figura 29. Alternativas de mejoras

Tabla 19.  
Mejoras para el Servicio del Agua

PREGUNTA 11		
ALTERNATIVAS	N° de Respuestas	Porcentaje
A. Obras de mejoramiento de los canales	28	21%
B. Mejor distribución, que aumente la cantidad	44	32%
C. Horario de distribución	55	40%
D. Otras que considere necesarias.	10	7%
<b>Total</b>	<b>137</b>	<b>100%</b>

El requerimiento de los habitantes de la parroquia es mejorar el horario de distribución del agua (40%); seguido por el mejoramiento de la distribución con el 32% y tercero el mejoramiento de los canales de distribución con el 21%. Estos aspectos deberán incluirse definitivamente en la estructuración del sistema de administración del recurso hídrico de la parroquia de Cangahua, pues este conjunto de procesos están encaminados a mejorar el tratamiento del agua.

## CAPITULO IV

### PROPUESTA PARA MEJORAR LA COMERCIALIZACIÓN Y LA SOSTENIBILIDAD DEL RECURSO HÍDRICO DE LA PARRÓQUIA DE CANGAHUA

#### 4.1 Situación Actual

Para establecer el cobro de la tarifa actual se utilizó como referencia a la acequia Cariacu, ya que es la única que posee información en cuanto a su caudal, que es fundamental para el cálculo de la disponibilidad de agua, también se tomó en cuenta todos los elementos que pueden ser necesarios para el mantenimiento de las tomas de agua, canal, óvalos de distribución etc., al ser una gran cantidad de herramientas y materiales se tomó en consideración las instrucciones dadas por el director de la acequia Cariacu el Sr. Héctor Freire.

#### 4.1.1 Costos de Operación y Mantenimiento Actuales

Se detallan los costos actuales, no se pagan los beneficios de ley a los trabajadores de la junta de agua y poseen costos mínimos de materiales para mantenimiento:

**Tabla 20.**  
**Personal de la Acequia**

PUESTO	SALARIO
Presidente	\$ 354
Operador	\$ 300
Director de la Acequia	\$ 354
Tesorero	\$ 354

Gastos técnicos y de operación:

**Tabla 21.**  
**Costos Actuales del personal**

EMPLEADO	IESS		PROVISIONES			TOTAL
	12,15% APORTE PATRONAL	FONDO DE RESERVA	XIII SUELDO	XIV SUELDO	VACACIONES	INGRESOS
SMV	SMV*12,15%	M=D*8,33%	N=D/12	O=240/12	P=D/24	
354	43,01	29,49	29,50	29,50	14,75	500,25

**Tabla 22.**  
**Costos Actuales Totales**

<b>Gastos Operativos</b>	<b>Costos Mensual</b>	<b>Costos Anual</b>
Director	\$ 500,25	\$ 6003,00
Operario	\$ 300,25	\$ 3603,00
Materiales y Herramientas	\$ 100,00	\$ 1200,00
<b>Total</b>	\$ 900,50	\$ 10.806,00
<b>Gastos Administrativos</b>	<b>Costos Mensual</b>	<b>Costos Anual</b>
Presidente	\$ 500,25	\$ 6003,00
Tesorero	\$ 500,25	\$ 6003,00
Luz, Teléfono	\$ 100,00	\$ 1200,00
Arriendo	\$ 200,00	\$ 2400,00
<b>Total</b>	\$ 1.300,50	\$ 15.606,00
<b>GASTOS TOTALES</b>	\$ 2.201,00	\$ 26.412,00

Según lo demostrado en la tabla el costo mensual actual es de \$2.201,00 el mismo que no cubre el costo de todos los beneficios de ley de los trabajadores de la junta de agua.

#### 4.1.2 Cálculo de la Tarifa

Para establecer el costo del servicio por metro cúbico ( $M^3$ ) se efectúa el siguiente cálculo: Al tener un caudal de 400lt/seg. y un promedio de 5 horas de abastecimiento para el riego, el cálculo para obtener el total de la oferta hídrica en metros cúbicos es el siguiente:

$$Caudal = \frac{400\text{lt/seg}}{1.000M^3} = 0.40 M^3/\text{seg}$$

$$Caudal = 0.40M^3 * 60 \text{ seg.} = 24M^3/\text{min}$$

$$Caudal = 24M^3 * 60 \text{ min} = 1.440M^3/\text{hora}$$

$$Caudal = 1.440M^3 * 5 \text{ Horas} = 7.200M^3/\text{dia}$$

$$Caudal = 7.200M^3 * 30 \text{ Días} = 216.000M^3/\text{mes}$$

$$Caudal = 216.000M^3/\text{mes}$$

El costo mensual para mantener la acequia actualmente se determinó en \$2.201 mensuales por lo que al haber calculado una oferta de agua por alrededor de  $216.000M^3/mes$  en el Canal objeto de la investigación (Canal Cariacu) y poseer el cálculo de los costos totales se puede determinar el costo por litro que debe tener la nueva tarifa de comercialización.

$$Tarifa = \frac{\text{Costo}}{\text{Caudal}}$$

$$Caudal = \frac{\$2.201}{216.000M^3}$$

La tarifa actual calculada es de:  $Tarifa = \$0.010189814/M^3$

#### 4.1.3 Forma de Cobro

Al no existir medidores para el agua destinada al riego se debe buscar una forma práctica de establecer el método de cobro a los usuarios, por lo que se calculará entonces de la siguiente manera: por **un litro por segundo** (1 lt/seg.), por un promedio de 5 horas de abastecimiento de agua al día que es lo que reciben los usuarios, por lo que se calcularía de la siguiente forma:

$$Caudal = 1Lt * 60 \text{ seg} = 60Lt./min$$

$$Caudal = 60Lt.* 60 \text{ min} = 3.600Lt./hora$$

$$Caudal = 3.600Lt * 5 \text{ Horas} = 18.000Lt./dia$$

$$Caudal = 18.000Lt.* 30 \text{ Días} = 540.000Lt./mes$$

$$Caudal = \frac{540.000Lt.}{1.000M^3} = 540M^3/mes$$

Del anterior cálculo deducimos que por un litro de agua por segundo que los usuarios utilizan, se consume un total mensual de  $540M^3/mes$  generando un costo de:

$$Tarifa = 540M^3/mes * \$0.010189814 = \$5,50/mes$$

La tarifa se puede expresar para el cobro a los usuarios por litro/seg (al mes) que es de \$5,50/Lt/seg. (Al mes), esta tarifa cubre los costos actuales una vez que se han introducido todos los gastos operativos y administrativos y se podría expresar en la siguiente tabla:

**Tabla 23.**  
**Cuadro de la Tarifa Actual**

<b>CAUDAL (Lt./Seg)</b>	<b>TARIFA MENSUAL ( \$ )</b>
<b>0,50</b>	<b>\$ 2,75</b>
<b>1,00</b>	<b>\$ 5,50</b>
<b>1,50</b>	<b>\$ 8,25</b>
<b>2,00</b>	<b>\$ 11,00</b>
<b>2,50</b>	<b>\$ 13,75</b>
<b>3,00</b>	<b>\$ 16,50</b>
<b>3,50</b>	<b>\$ 19,25</b>
<b>4,00</b>	<b>\$ 22,00</b>
<b>4,50</b>	<b>\$ 24,75</b>
<b>5,00</b>	<b>\$ 27,50</b>
<b>5,50</b>	<b>\$ 30,25</b>
<b>6,00</b>	<b>\$ 33,00</b>
<b>6,50</b>	<b>\$ 35,75</b>
<b>7,00</b>	<b>\$ 38,50</b>
<b>7,50</b>	<b>\$ 41,25</b>
<b>8,00</b>	<b>\$ 44,00</b>
<b>8,50</b>	<b>\$ 46,75</b>
<b>9,00</b>	<b>\$ 49,50</b>
<b>9,50</b>	<b>\$ 52,25</b>
<b>10,00</b>	<b>\$ 55,00</b>

Como se puede ver en la tabla 23 los usuarios que utilicen medio litro por segundo durante un promedio de 5 horas todos los días pagaran un valor de \$2,75 al mes, mientras que los usuarios que utilicen 1 litro por segundo al mes durante un promedio de 5 horas todos los días del mes pagaran \$5,50 al mes y así sucesivamente.

## 4.2 Propuesta para mejorar el Mantenimiento del Recurso Hídrico

Para mejorar el servicio en cobertura y tener una recuperación de los costos para sostener los canales de agua es necesario plantear tres alternativas de cobro de tarifas en tres posibles escenarios:

- i. Escenario Alto
- ii. Escenario Medio
- iii. Escenario Bajo

### 4.2.1 ESCENARIO ALTO

Este escenario plantea los siguientes costos:

Según la actual ley todos quienes mantengan la operación de la acequia deben percibir por lo menos el salario mínimo vital por lo que se incluyen pagos de por lo menos el salario mínimo vital y todos los beneficios de ley de todos los trabajadores, de la junta de agua, como afiliación al seguro social, etc. También incluyen costos superiores en los materiales y herramientas necesarios para el mantenimiento y reparación de la acequia y son los siguientes:

**Tabla 24.**  
**Personal de la Acequia Escenario Alto**

PUESTO	SALARIO
Presidente	\$ 354
Operador	\$ 354
Director de la Acequia	\$ 354
Tesorero	\$ 354

Gastos técnicos y de operación:

**Tabla 25.**  
**Costos Individual del Personal (Escenario Alto)**

EMPLEADO	IESS		PROVISIONES			TOTAL
	12,15% APORTE PATRONAL	FONDO DE RESERVA	XIII SUELDO	XIV SUELDO	VACACIONES	INGRESOS
SMV	SMV*12,15%	M=D*8,33%	N=D/12	O=240/12	P=D/24	
354	43,01	29,49	29,50	29,50	14,75	500,25

**Tabla 26.**  
**Costos Totales (Escenario Alto)**

<b>Gastos Operativos</b>	<b>Costos Mensual</b>	<b>Costos Anual</b>
<b>Director</b>	\$ 500,25	\$ 6.003,00
<b>Operario</b>	\$ 500,25	\$ 6.003,00
<b>Materiales y Herramientas</b>	\$ 450,00	\$ 5.400,00
<b>Total</b>	\$ 1.450,50	\$ 17.406,00
<b>Gastos Administrativos</b>	<b>Costos Mensual</b>	<b>Costos Anual</b>
<b>Tesorero</b>	\$ 500,25	\$ 6.003,00
<b>Presidente</b>	\$ 500,25	\$ 6.003,00
<b>Luz, Teléfono y Gastos Varios</b>	\$ 100,00	\$ 1.200,00
<b>Arriendo</b>	\$ 200,00	\$ 2.400,00
<b>Total</b>	\$ 1.300,50	\$ 15.606,00
<b>GASTOS TOTALES</b>	\$ 2.751,00	\$ 33.012,00

$$Tarifa = \frac{\text{Costo}}{\text{Caudal}}$$

$$Caudal = \frac{\$2.751}{216.000M^3}$$

La tarifa calculada para este escenario es de:  $Tarifa = \$0.012736111/M^3$

Basado en la forma de cobro antes señalada (por Litro), por un litro/segundo que utiliza el usuario al mes se consumen  $540/M^3/mes$  la tarifa mensual puede calcularse de la siguiente forma:

$$Tarifa = 540M^3/mes * \$0.012736111 = \$6,88/mes$$

La tarifa entonces se puede expresar para el cobro a los usuarios por litro que es de  $\$6,88/Lt/seg.$  (al mes), esta nueva tarifa cubre todos los costos operativos y administrativos de la acequia, incluyendo todos los salarios y beneficios de ley para los trabajadores, y los gastos de materiales y herramientas necesarios para reparar la acequia y mantenerla funcionando en perfecto estado y se podría expresar en la siguiente tabla:

**Tabla 27.**  
**Cuadro de la Tarifa Escenario Alto**

<b>CAUDAL (Lt./Seg)</b>	<b>TARIFA MENSUAL ( \$ )</b>
<b>0,50</b>	<b>\$ 3,44</b>
<b>1,00</b>	<b>\$ 6,88</b>
<b>1,50</b>	<b>\$ 10,32</b>
<b>2,00</b>	<b>\$ 13,76</b>
<b>2,50</b>	<b>\$ 17,20</b>
<b>3,00</b>	<b>\$ 20,64</b>
<b>3,50</b>	<b>\$ 24,08</b>
<b>4,00</b>	<b>\$ 27,52</b>
<b>4,50</b>	<b>\$ 30,96</b>
<b>5,00</b>	<b>\$ 34,40</b>
<b>5,50</b>	<b>\$ 37,84</b>
<b>6,00</b>	<b>\$ 41,28</b>
<b>6,50</b>	<b>\$ 44,72</b>
<b>7,00</b>	<b>\$ 48,16</b>
<b>7,50</b>	<b>\$ 51,60</b>
<b>8,00</b>	<b>\$ 55,04</b>
<b>8,50</b>	<b>\$ 58,48</b>
<b>9,00</b>	<b>\$ 61,92</b>
<b>9,50</b>	<b>\$ 65,36</b>
<b>10,00</b>	<b>\$ 68,80</b>

Como se puede observar en la tabla 27 los usuarios que utilicen medio litro por segundo durante un promedio de 5 horas todos los días pagaran al mes un valor de \$3,44 al mes, mientras que los usuarios que utilicen 1 litro por segundo al mes durante un promedio de 5 horas todos los días del mes pagaran \$6,88 al mes y así sucesivamente.

En este escenario la tarifa mensual calculada es de \$6,88lt/seg la cual supera en \$1,38/lt al mes a la actual, pero es la ideal para que se pueda cubrir los costos de mantenimiento del canal ya que se requiere un mayor ingreso para realizar mejoras que generarían efectos en la comunidad como:

**Tabla 28.**  
**Beneficios Escenario Alto**

BENEFICIOS ESPERADOS PARA EL ESCENARIO ALTO
<b>Reparaciones del canal</b>
<b>Mejoramiento de la calidad del agua</b>
<b>Aumento del caudal de la acequia</b>
<b>Mejoramiento de los cultivos de los usuarios del canal</b>
<b>Mejorar el trato al usuario</b>
<b>Cumplir con las leyes laborales del pago del salario mínimo vital para los trabajadores</b>

#### **4.2.1.1 Impacto Político**

El impacto político de un incremento de \$1,38/lt al mes a la tarifa actual se avizora que puede generar resistencia por parte de los usuarios al pago de este incremento; por lo que se deberá tomar las medidas pertinentes en la socialización de este tema, orientando hacia un mayor atractivo en el manejo de la junta de agua ya que al existir una mayor recaudación destinada para el cuidado y mantenimiento de la acequia se debe tomar decisiones sobre los lugares donde se debe comenzar la reparación del canal, en consenso entre la junta administradora del agua y la comunidad, a fin de que la generación de mayores ingresos sea controlado y no se genere conflictos internos y externos; también debe canalizarse parte de la inversión para las mejoras necesarias en el tratamiento del agua de manera integral para que la administración del recurso hídrico sea eficiente, esto evitaría problemas internos en la organización, se evitaría el malestar de la comunidad se establecería un nuevo sistema de comercialización; esto demandara cambios profundos en el manejo de los recursos para mejorar la redistribución del recurso hídrico.

#### **4.2.1.2 Impacto Social**

El principal efecto social en este escenario en principio podría ser el malestar causado en la población por un incremento de la nueva tarifa, lo cual en este escenario causará mucha inconformidad y protestas las cuales pueden terminar en incumplimientos en los pagos necesarios para mantener en funcionamiento el canal,

ya que los recursos económicos que las personas generan dentro de la parroquia deberán aumentar, y como ya se señaló antes desencadenará en malestar y descontento por parte de la población, causando también la sensación de ineficiencia en la administración del recurso hídrico, pero si se socializa de manera adecuada sobre todas las obras de mejoramiento que se den para proporcionar una mayor disponibilidad de agua para aumentar el rendimiento de las parcelas sembradas, lo que permitirá aumentar los ingresos y esto permita cubrir los costos generados por la producción y comercialización del agua, ayudando a que la población comprenda que el aumento no es cuestión de corrupción o ineficiente manejo en los recursos sino que se trata de una mayor recaudación para la implementación de obras de mejoramiento en todo el sistema de distribución, por todo esto se podría esperar que los usuarios de la junta de agua tengan cambios positivos en este escenario ya que las obras de mejoramiento generarán menor desperdicio del agua y mayor fluidez en su transporte mejorando los cultivos de los usuarios por lo que su impacto se volvería positivo.

#### **4.2.1.3 Impacto Económico**

El aumento en la tarifa por el consumo del agua afectará al bolsillo de los habitantes de la parroquia de Cangahua, el efecto se sentirá en mayor proporción por parte de quienes no generen suficientes ingresos para cubrir estos nuevos costos.

El impacto económico en un principio será muy elevado ya que la economía es un tema muy importante dentro de esta parroquia, pero cuando el rendimiento de los cultivos vayan aumentando y las ganancias de los agricultores también aumenten esto irá compensando los nuevos costos de la tarifa y equilibrando de esta manera sus economías.

Es importante que los agricultores tengan en cuenta que el pago adicional contemplado en la tarifa de este escenario no ayudará a una inmediata restauración de los canales de distribución del agua sino que tomará un tiempo en alcanzar una mayor cantidad del líquido vital para el riego y se deberá esperar la colaboración en la puntualidad de los pagos de todos los usuarios, para que las reparaciones puedan ser efectuadas.

#### 4.2.2 ESCENARIO MEDIO

Este escenario plantea los siguientes costos:

Según la actual ley todos quienes mantengan la operación de la acequia deben percibir al menos un salario mínimo vital incluido los beneficios de ley, entre ellos la afiliación al seguro social, pago de remuneraciones adicionales como XIII, XIV sueldos etc. También incluyen costos superiores en los materiales y herramientas necesarias para el mantenimiento de la acequia.

Según la actual ley todos quienes mantengan la operación de la acequia deben percibir por lo menos el salario mínimo vital:

**Tabla 29.**  
**Personal de la Acequia Escenario Medio**

PUESTO	SALARIO
Presidente	\$ 354
Operador	\$ 354
Director de la Acequia	\$ 354
Tesorero	\$ 354

Gastos técnicos y de operación:

**Tabla 30.**  
**Costos Individuales del personal (Escenario Medio)**

EMPLEADO	IESS		PROVISIONES			TOTAL
	12,15% APORTE PATRONAL	FONDO DE RESERVA	XIII SUELDO	XIV SUELDO	VACACIONES	INGRESOS
SMV	SMV*12,15%	M=D*8,33%	N=D/12	O=240/12	P=D/24	
354	43,01	29,49	29,50	29,50	14,75	500,25

**Tabla 31.**  
**Costos Totales (Escenario Medio)**

Descripción	Costos Mensual	Costos Anual
<b>Director</b>	\$ 500,25	\$ 6.003,00
<b>Operario</b>	\$ 500,25	\$ 6.003,00
<b>Materiales y Herramientas</b>	\$ 300,00	\$ 3.600,00
<b>Total</b>	\$ 1.300,50	\$ 15.606,00
<b>Gastos Administrativos</b>	<b>Costos Mensual</b>	<b>Costos Anual</b>
<b>Tesorero</b>	\$ 500,25	\$ 6.003,00
<b>Presidente</b>	\$ 500,25	\$ 6.003,00
<b>Luz, Teléfono y Gastos Varios</b>	\$ 100,00	\$ 1.200,00
<b>Arriendo</b>	\$ 200,00	\$ 2.400,00
<b>Total</b>	\$ 1.300,50	\$ 15.606,00
<b>GASTOS TOTALES</b>	\$ 2.601,00	\$ 31.212,00

$$Tarifa = \frac{\text{Costo}}{\text{Caudal}}$$

$$Caudal = \frac{\$2.601}{216.000M^3}$$

La tarifa calculada para este escenario es de:  $Tarifa = \$0.01204167$

Basando en la forma de cobro por Litro; por un litro/segundo que utiliza el usuario al mes se consumen  $540/M^3/mes$  la tarifa resultaría entonces:

$$Tarifa = 540M^3/mes * \$0.01204167 = \$6,50/mes$$

La tarifa entonces se puede expresar para el cobro a los usuarios por litro que es de \$6,50/Lt/seg. (Al mes), una vez que se han introducido todos los gastos operativos y administrativos que permitan cumplir todos los gastos de ley, para los trabajadores de la junta de agua, y realizar un buen mantenimiento de la acequia y se podría expresar en la siguiente tabla:

**Tabla 32.**  
**Cuadro de la Tarifa Escenario Medio**

<b>CAUDAL (Lt./Seg)</b>	<b>TARIFA MENSUAL ( \$ )</b>
<b>0,50</b>	<b>\$ 3,25</b>
<b>1,00</b>	<b>\$ 6,50</b>
<b>1,50</b>	<b>\$ 9,75</b>
<b>2,00</b>	<b>\$ 13,00</b>
<b>2,50</b>	<b>\$ 16,25</b>
<b>3,00</b>	<b>\$ 19,50</b>
<b>3,50</b>	<b>\$ 22,75</b>
<b>4,00</b>	<b>\$ 26,00</b>
<b>4,50</b>	<b>\$ 29,25</b>
<b>5,00</b>	<b>\$ 32,50</b>
<b>5,50</b>	<b>\$ 35,75</b>
<b>6,00</b>	<b>\$ 39,00</b>
<b>6,50</b>	<b>\$ 42,25</b>
<b>7,00</b>	<b>\$ 45,50</b>
<b>7,50</b>	<b>\$ 48,75</b>
<b>8,00</b>	<b>\$ 52,00</b>
<b>8,50</b>	<b>\$ 55,25</b>
<b>9,00</b>	<b>\$ 58,50</b>
<b>9,50</b>	<b>\$ 61,75</b>
<b>10,00</b>	<b>\$ 65,00</b>

Conforme la tabla 31 los usuarios que utilicen medio litro por segundo durante un promedio de 5 horas todos los días pagaran un valor mensual de \$3,25, mientras que los usuarios que utilicen 1 litro por segundo al mes durante un promedio de 5 horas todos los días del mes pagaran \$6,50 mensuales y así sucesivamente.

En este escenario se plantea la posibilidad de establecer la tarifa que permita cubrir los costos de un correcto mantenimiento del canal que como se estableció es de \$2.601 al mes con lo que la tarifa para este escenario se fijara en \$6,50/Lt/seg (al mes) lo que será un aumento comparado con la tarifa actual, de \$1,00/litro (al mes), generando varios cambios positivos para la población en la distribución del agua como tal que se detallan a continuación:

**Tabla 33.**  
**Beneficios Escenario Medio**

BENEFICIOS ESPERADOS PARA EL ESCENARIO MEDIO
Reparaciones del canal
Mejoramiento de la calidad del agua
Reducción de desperdicios del agua
Aumento del caudal de la acequia
Mejorar el trato al usuario
Cumplimiento de las leyes laborales

#### 4.2.2.1 Impacto Político

A través de la implementación de la nueva tarifa que en si es un aumento para el escenario medio de un dólar por cada lt/seg (al mes), existirían cambios en la forma de gestión del manejo de los recursos generados dentro de la junta de agua, pero el incremento de la tarifa según este escenario puede desencadenar un grado de desconfianza dentro de los usuarios, ya que se puede relacionar con temas de corrupción que no son bien vistos dentro de ninguna institución y menos en una parroquia con bajos ingresos económicos. Para que los usuarios apoyen la tarifa de este escenario deben ser implementados mecanismos de rendición de cuentas por parte de los miembros de la junta de agua, demostrando que al existir mayores controles la nueva tarifa se utilizará en el beneficio de los usuarios y seguramente aumentará el interés en las decisiones de inversión de los dineros entregados a la Junta de Agua, causando un mayor interés político lo cual siempre existe en el manejo de recursos propios y públicos.

#### 4.2.2.2 Impacto Social

Socialmente los cambios serán profundos pues la propuesta de mejora se basa en aumentar los costos de producción y comercialización del agua optimizando su sistema de distribución, por lo que la comunidad percibirá el beneficio de las obras, por tanto pagarán un aumento por cada Lt/seg de agua consumido al mes. Este incremento ayudará a la población beneficiada a aumentar su calidad de vida, puesto que va a mejorar la producción de sus cultivos, aumentando sus ingresos y estabilizará las finanzas de los agricultores.

Se podrían presentar las protestas, ya que un aumento afectará a la población, aunque no en el mismo grado que en el escenario alto, por lo que se puede esperar que al manejar el tema de una manera adecuada exista apoyo por parte de los usuarios si se logra socializar adecuadamente la importancia de aumentar la tarifa para obtener un mejor servicio de agua.

#### 4.2.2.3 Impacto Económico

El impacto económico esperado, de aplicarse esta tarifa, sería de un dólar/litro de agua (al mes), así que se puede establecer que existirá un gasto adicional para los usuarios, generará mayores beneficios causando un efecto de satisfacción por un mejor servicio de un recurso que es fundamental para el desarrollo de sus cultivos, también se debe tomar en cuenta la información obtenida por parte de los mismos usuarios, quienes en la encuesta realizada en la presente investigación, manifestaron en un 65% que no pagarían una tarifa más alta o máximo pagarían un aumento de un dólar más por cada litro por segundo consumido al mes.

#### 4.2.3 ESCENARIO BAJO

Este escenario plantea los siguientes costos:

Se plantea mantener los costos actuales de los materiales y herramientas utilizadas en el mantenimiento del canal manteniendo también los problemas que actualmente existen con el mal estado del canal, pero si se realiza un pequeño aumento con respecto a la tarifa actual para cubrir todos los beneficios de ley de los trabajadores de la junta de agua:

**Tabla 34.**  
**Personal de la Acequia Escenario Bajo**

<b>PUESTO</b>	<b>SALARIO</b>
<b>Presidente</b>	\$ 354
<b>Operador</b>	\$ 354
<b>Director de la Acequia</b>	\$ 354
<b>Tesorero</b>	\$ 354

Gastos técnicos y de operación:

**Tabla 35.**  
**Costos Individual del Personal (Escenario Bajo)**

EMPLEADO	IESS		PROVISIONES			TOTAL
SALARIO	12,15% APORTE PATRONAL	FONDO DE RESERVA	XIII SUELDO	XIV SUELDO	VACACIONES	INGRESOS
SBU	SBU*12,15%	354*8,33%	354/12	354/12	354/24	
354	43,011	29,4882	29,5	29,5	14,75	500,25

**Tabla 36.**  
**Costos Totales (Escenario Bajo)**

Gastos Operativos	Costos Mensual	Costos Anual
Director	\$ 500,25	\$ 6003,00
Operario	\$ 500,25	\$ 6003,00
Materiales y Herramientas	\$ 100,00	\$ 1200,00
<b>Total</b>	\$ 1.100,50	\$ 13.206,00
Gastos Administrativos	Costos Mensual	Costos Anual
Presidente	\$ 500,25	\$ 6003,00
Tesorero	\$ 500,25	\$ 6003,00
Luz, Teléfono	\$ 100,00	\$ 1200,00
Arriendo	\$ 200,00	\$ 2400,00
<b>Total</b>	\$ 1.300,50	\$ 15.606,00
<b>GASTOS TOTALES</b>	\$ 2.401,00	\$ 28.812,00

$$Tarifa = \frac{\text{Costo}}{\text{Caudal}}$$

$$Caudal = \frac{\$2.401}{216.000M^3}$$

La tarifa calculada es de:  $Tarifa = \$0.01111574$

Basado en la forma de cobro antes señalada (por Litro) de que por un litro por segundo que utiliza el usuario al mes se consumen  $540/M^3/mes$  la tarifa se puede calcular de la siguiente manera:

$$Tarifa = 540M^3/mes * \$0.01111574 = \$6,00/mes$$

La tarifa se puede expresar, para el cobro a los usuarios, por litro que es de \$6,00/Lt/seg. (al mes), una vez que se han introducido todos los gastos operativos y administrativos los cuales apenas sirven para cubrir los beneficios de ley, de los trabajadores de la junta de agua, pero que son necesarios para no incumplir la ley, y sobre todo para contar con personal satisfecho con su remuneración, que se reflejaría en un mejor desempeño. Cabe destacar que con esta tarifa no se puede financiar mejoras en el estado del canal.

Las nuevas tarifas se expresan en la siguiente tabla:

**Tabla 37.**  
**Cuadro de la Tarifa Escenario Bajo**

<b>CAUDAL (Lt./Seg)</b>	<b>TARIFA MENSUAL (\$)</b>
0,50	\$ 3,00
1,00	\$ 6,00
1,50	\$ 9,00
2,00	\$ 12,00
2,50	\$ 15,00
3,00	\$ 18,00
3,50	\$ 21,00
4,00	\$ 24,00
4,50	\$ 27,00
5,00	\$ 30,00
5,50	\$ 33,00
6,00	\$ 36,00
6,50	\$ 39,00
7,00	\$ 42,00
7,50	\$ 45,00
8,00	\$ 48,00
8,50	\$ 51,00
9,00	\$ 54,00
9,50	\$ 57,00
10,00	\$ 60,00

Como se puede ver en la tabla 35 los usuarios que utilicen medio litro por segundo durante un promedio de 5 horas todos los días pagaran un valor mensual de \$3,00, mientras que los usuarios que utilicen 1 litro por segundo al mes durante un promedio de 5 horas todos los días pagaran \$6,00 al mes y así sucesivamente.

En el escenario bajo se establece la tarifa de \$6,00/lt (al mes) estimando que se pueda cumplir con las obligaciones de ley con los trabajadores, aunque no se pueda cumplir con el correcto mantenimiento del canal lo que puede generar lo siguiente:

**Tabla 38.**  
**Beneficios Escenario Bajo**

<b>BENEFICIOS ESPERADOS PARA EL ESCENARIO BAJO</b>
<b>Desperdicios de agua durante el transporte del agua por el canal</b>
<b>Deterioro de la calidad del agua</b>
<b>Incumplimiento de mejoras en el sistema de distribución de agua</b>
<b>Déficit de caudal necesario para todos los usuarios</b>
<b>No realizar mantenimientos del canal</b>
<b>Cumplimiento de las leyes laborales.</b>

#### **4.2.3.1 Impacto Político**

Como se propone un pequeño aumento en la tarifa para la producción y comercialización por litro de agua al mes, no existiría un impacto político profundo para la junta de agua en este escenario por establecer un aumento bastante moderado, adicionalmente es preciso destacar que los niveles de responsabilidad se mantienen pues la propuesta de aumentar la tarifa actual en cincuenta centavos/litro (al mes) dejaría la situación prácticamente igual, de manera que nada cambiara la forma en la que se hacen las cosas actualmente, y políticamente la dirección de las Juntas de Agua tendrá la misma importancia e interés que poseía antes.

Las protestas por parte de los usuarios del recurso hídrico por el incremento de la tarifa dada que es solo para cubrir pagos obligatorios de ley con los trabajadores, sin existir ninguna mejora en el tratamiento o distribución del agua que reciben los usuarios generará descontento y falta de apoyo a la nueva tarifa pero es necesaria para no incumplir la ley y deberá contar con el apoyo de los usuarios.

#### **4.2.3.2 Impacto Social**

La comunidad de la parroquia de Cangahua al no tener mejoras en el servicio de distribución de agua que posee contara con el mismo control de la calidad del agua para el consumo y riego, socialmente el impacto no será alto lo que conllevará a que las personas mantengan su calidad de vida actual, el interés en el manejo de la junta de agua y sus decisiones motivará de alguna manera en los usuarios la necesidad de unirse para conformar una Junta de agua que responda a las reales necesidades de la población objeto de estudio.

#### **4.2.3.3 Impacto Económico**

Las consecuencias del aumento en la tarifa generan que no se puedan cumplir con la compra y gastos de los materiales y herramientas necesarias para el cuidado y mantenimiento del canal, lo que para la junta de aguas representa un problema muy grande el recibir recursos limitados, no permite mejorar sus servicios de producción.

El impacto económico en sus habitantes no tendría mayor incidencia, pues los usuarios están acostumbrados a pagar una tarifa casi similar.

En este escenario se puede esperar que los pagos mantengan la tendencia de ser puntuales y se pueda contar con la liquidez necesaria para poder cumplir el pago a los trabajadores e instituciones de control para no tener inconvenientes legales o laborales.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

- Luego del análisis pertinente se concluye plantear una propuesta de tarifa que permita mejorar la comercialización del recurso hídrico en la parroquia de Cangahua, tomando en cuenta aspectos legales, técnicos, y el costo de mantenimiento y producción del servicio del agua.
- El servicio brindado por la junta de agua actualmente posee varias falencias ya que nunca se tomó en cuenta normas técnicas del tratamiento o conservación del agua y esa es una de las principales razones por las cuales no se puede entregar la suficiente cantidad de agua que necesitan los usuarios. El promedio de horas de riego que se tiene es de 5 horas, siendo éste insuficiente para que los cultivos alcancen una óptima producción, y por tanto es prioritario e indispensable cubrir la necesidad de agua de los habitantes de esta parroquia.
- En la investigación se confirmó deficiencias en la administración del recurso hídrico, y de la organización de la junta de agua; a través de la aplicación de encuestas se conoció la necesidad del recurso hídrico requerido por la población para satisfacer sus necesidades básicas y de producción, las cuales en este momento no se satisfacen completamente.

- El desperdicio del agua alcanza un 10% desde las fuentes hasta llegar a las comunidades, causado principalmente por el robo durante su trayecto y el mal estado de las acequias por donde circula.
- Actualmente no se cumple con el pago legal de los salarios a todos los trabajadores de la junta de agua lo que puede generar problemas laborales dentro de esta organización.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda implementar la tarifa del escenario medio que es de \$6,50/Lt al mes, que reemplazaría a la tarifa actual que es de \$5,5/Lt mensual, considerando que es un valor referente estándar asequible a la economía de la comunidad, además de que constituye un fondo para reinversión necesaria para mejorar los canales de riego de la zona, se mejoraría la comercialización y garantizaría la sostenibilidad del servicio.
- Se recomienda a la junta de agua buscar ayuda de instituciones gubernamentales como la SENAGUA o el Consejo Provincial de Pichincha para mejorar la calidad del agua que brinda a sus usuarios.
- Se debe priorizar dentro de las mejoras a realizar el tema de la calidad del agua. Es importante concienciar a los usuarios, previo a la aplicación de la nueva tarifa, en pro de un pago justo y de retribuciones comunitarias futuras.
- Se recomienda adquirir medidores para iniciar la valuación justa por litros, de los consumos individuales.
- A la junta de agua se recomienda continúe con los estudios pertinentes para incrementar el caudal de agua hacia la parroquia de Cangahua, esto mejoraría con el manejo adecuado de las fuentes de agua de la cuenca del río Pisque en forma integral.
- Se recomienda cambiar el sistema de riego, utilizando el de aspersión, para reducir el consumo del agua por parte de los usuarios en sus sembríos, esto ayudará a la sostenibilidad y sustentabilidad del recurso hídrico a través del tiempo, garantizando la seguridad en el regadío, incremento de la producción agrícola, avícola, florícola, mejoraría la calidad de vida y salud de la comunidad.

- Es importante que se socialice con la comunidad, la identificación de las zonas con mayor desperdicio de agua, para que se realice un levantamiento de información directamente desde la fuente, entonces se podrá mejorar las condiciones del canal y la calidad en su distribución y uso del recurso hídrico.
- A la junta de Agua se recomienda contratar personal adicional para conservar el canal en un óptimo estado. Para mantener el caudal y evitar desperdicios en el trayecto hídrico, de ser posible, se debería entubar el agua.
- Se debe cumplir con el pago del salario mínimo vital, afiliación al IESS y demás beneficios de ley a todos los trabajadores de la Junta de agua para evitar futuros problemas laborales con los trabajadores, y las respectivas instituciones de control.
- Esta investigación se puede tomar como modelo de mejoramiento para posteriores estudios relacionados con la administración del recurso hídrico, pues la problemática se desarrollada en torno al uso del agua en la parroquia de Cangahua, se repite en la mayoría de parroquias rurales de la provincia de Pichincha y el país, así entonces se convierte esta investigación en un aporte importante para el desarrollo del tratamiento del agua provenientes de fuentes naturales.

### 5.3 Bibliografía

- Aceves, V. (2004). *Dirección Estratégica*. México: McGraw - Hill.
- Alberich, N. (2014). *Planificación y Gestión: manual para la acción social*. España: Dykinson.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2014). PROYECTO DE LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA. Quito.
- Bernal, C. y. (2008). *Proceso Administrativo para las Organizaciones del Siglo XXI*. Bogotá: Pearson Educación.
- CARE. (2012). *Fortalecimiento de capacidades de Organizaciones Comunitarias de Servicios de Agua y Saneamiento (OCSAS) en América Latina*. Quito - Ecuador: AVINA.
- Carvajal, A. (2011). *Apuntes sobre desarrollo comunitario*. España: EUMED .
- Consortio para el Derecho Socio-Ambiental. (2013). *Legislación Ambiental Relevante*. Recuperado el Julio de 2014, de <http://www.derecho-ambiental.org/Derecho/Legislacion/Reglamento-General-Applicacion-Ley-Aguas.html>
- Coraggio, J. L. (2011). *Economía social y solidaria: El trabajo antes que el capital*. Quito-Ecuador: Abya-Yala.
- CORDTUCH. (14 de Febrero de 2012). Recuperado el 25 de Julio de 2013, de Turismo Comunitario: [http://www.cordtuch.org.ec/cms/index.php?option=com\\_content&view=article&id=48&Itemid=29](http://www.cordtuch.org.ec/cms/index.php?option=com_content&view=article&id=48&Itemid=29)
- Davis, F. (2005). *Conceptos de Administración Estratégica*. Mexico : La Universitaria .
- Directorio Acequia " Cariacu ". (1997). *Reglamento Interno*. Cayambe.
- Directorio de Aguas de la Acequia "Cariacu". (1997). *Estatuto del Directorio* . Cayambe .
- Druker, P. (2009). *Gerencia para el Futuro*. Bogotá: NORMA.
- Fernández, A. (2006). *Dirección y Planificación Estratégica en Empresas y Organizaciones*. España: Díaz Santos.
- FONAG. (2014). *FONAG*. Obtenido de FONAG: [www.infoagua-guayllabamba.ec](http://www.infoagua-guayllabamba.ec)
- Gobierno de la provincia de Pichincha. (2012). *Plan de Desarrollo de parroquia de Canagahua* . Cayambe .
- Hellriegel, S. y. (2004). *Comportamiento Organizacional*. México: Cengage Learning.
- Kottler, P. (2004). *Fundamentos de la Mercadotecnia*. Mc Grill.
- Kottler, P. (2009). *Fundamentos de la Mercadotecnia*. Mc Grill.

- Ley de la economía popular y solidaria.* (2011). Ecuador.
- Mejía, C. A. (2004). *Los Valores Corporativos.* Medellín - Colombia: Documentos Planning.
- Rodríguez, D. (2005). *Diagnóstico de la Cultura Organizacional.* México: Alfaomega.
- Sallenave, J. (2007). *Gerencia y Planeación Estratégica.*
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2012). *Transformación de la Matriz Productiva.* Ecuador.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2013). *Buen Vivir Plan Nacional.* Recuperado el 07 de Agosto de 2014, de <http://www.buenvivir.gob.ec/>
- SENPLADES. (2011). *Guía Metodológica de Planificación Institucional.* Quito: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.
- Trout, R. (2006). *La Guerra de la Mercadotecnia.* Mexico : Mc Graw Hill.
- Universidad Nacional de Colombia. (2013). *Organizaciones Comunitarias .* Bogota , Colombia.
- Vallejo, S. (2008). *La gestión del agua como bien público.* Rcaudor : Abya Yala.
- Viajandox. (2013). *Viajandox Ecuador.* Recuperado el Julio de 2014, de <http://www.viajandox.com/pichincha/cangahua-parroquia-cayambe.htm>