



RESUMEN

TITULO: *“Propuesta de Administración, Operación, Mantenimiento y Protección del sistema de riego Cachiguzo para la gestión integrada del recurso agua”*

El presente trabajo se realizó en el sistema de riego Cachiguzo perteneciente a la parroquia Daniel Córdova Toral, del Cantón Gualaceo, Provincia del Azuay.

El sistema de riego es captado del río Chuilla, tiene una extensión de 4800 metros, posee un rango de altitud que va desde los 2550 msnm a 2989 msnm, abastece a 147 socios.

De manera general se verifica una débil organización en los aspectos administrativos, financieros y técnicos, por lo que fue necesario realizar la propuesta de Administración, Operación, Mantenimiento (AOM) y protección del sistema para el fortalecimiento organizacional de la junta de riego.

El cobro de la tarifa actual del sistema de riego no les abastece para los gastos en administración, operación y protección del sistema por esta razón se calculó la tarifa considerando las variables dependientes como fueron los costos de: AOM, Inversión, Producción y de protección llegando a costar 0,034 USD/m³ de agua utilizada.



Palabras claves: administración, operación, mantenimiento, protección, gestión integrada de los recursos hídricos, valor del agua.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	1
1. INTRODUCCIÓN	14
1.1 Antecedentes	14
1.2 Justificación.....	17
1.3 Definición del problema.....	19
1.4 Objetivos	19
1.4.1 Objetivo general.....	19
1.4.2 Objetivos específicos.....	20
1.5 Hipótesis	21
1.5.1 Hipótesis alternativa.....	21
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	22
2.1 Contexto del agua	22
2.1.1 A nivel mundial	22
2.1.2 En el Ecuador.....	24



2.1.3 El Agua en la provincia del Azuay.....	34
2.1.4 El Agua en el cantón Gualaceo.....	36
2.1.5 El Agua en la parroquia Daniel Córdova Toral.....	39
2.1.6 El Agua en el sistema de riego Cachiguzo	47
2.2 Fortalecimiento organizativo	61
2.3 Gestión integral de los recursos hídricos (GIRH).....	66
2.3.1 Problemática en torno del Agua.....	68
2.4 Sistema Administrativo, Operación, Mantenimiento y Protección.	82
2.4.1 Administración.....	82
2.4.2 Operación - mantenimiento	91
2.4.3 Protección	100
2.5 Valoración económica del agua	102
2.5.1 Valoración económica de los bienes y servicios ambientales.....	102
2.5.2 Valores de Uso.....	103
2.5.3 Métodos de valoración económica.....	107
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	109
3.1 Materiales a utilizarse	109



3.2 Metodología	109
3.2.1 Tipo de investigación	110
3.2.2 Universo de investigación	110
3.2.3 Factores de estudio	110
3.2.4 Variables evaluadas	111
3.2.5 Unidades de Observación	112
3.3 Desarrollo de la metodología	113
3.3.1 Realización del diagnóstico sobre la AOM y protección de la fuente abastecedora de agua y de la junta de regantes de Cachiguzo.	113
4. RESULTADOS	124
4.1 Aspectos históricos y técnicos del sistema de riego.....	124
4.1.2 Infraestructura del sistema de riego.....	124
4.2 Aspecto organizativo.....	127
4.3 Aspecto jurídico e institucional.....	148
4.4 Valoración económica del agua del sistema de riego Cachiguzo	154
4.4.1 Estimación del valor económico del agua.....	154



4.5 Propuesta de fortalecimiento organizativo en administración, operación, mantenimiento y protección	165
4.5.1 Estructura orgánica-funcional	167
4.5.2 Plan de capacitación para la AOM y protección ..	182
4.5.3 Tarifas para la AOM y protección del sistema de riego Cachiguzo	193
4.5.4 Padrón de usuarios, herramienta básica para el cobro de las tarifas.....	198
4.5.5 Costo para acceder al derecho de aprovechamiento del agua	200
4.5.6 Propuesta para la protección de las fuentes hídricas en la microcuenca del río Chuilla.....	202
5. CONCLUSIONES	207
6. RECOMENDACIONES.....	210
7. BIBLIOGRAFÍA	213
ABREVIATURAS.....	225
GLOSARIO.....	227
ANEXOS	232



LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Distribución de los Recursos Hídricos mundiales	22
Cuadro 2. Agua subterránea de acuerdo al tipo de fuente.	27
Cuadro 3. Concesiones y usos del agua del cantón Gualaceo. Provincia del Azuay.	36
Cuadro 4. Concesiones y usos de agua del río Santa Bárbara. Provincia del Azuay.....	38
Cuadro 5. Características de los sistemas de agua potable de la parroquia Daniel Córdova Toral. Cantón Gualaceo.....	40
Cuadro 6. Número de vertientes en las quebradas, que constituyen el río Chuilla.....	43
Cuadro 7. Tipos de riego en el Ecuador.	73
Cuadro 8. Sistema tarifario para concesión de uso del agua	76
Cuadro 9. Actividades para un adecuado funcionamiento de un sistema de riego.....	94



Cuadro 10. Variables Dependientes e Independientes de la Investigación. 2009	112
Cuadro 11. Reuniones realizadas en el año 2008 de 147 usuarios del sistema de riego Cachiguzo e inasistencia.	136
Cuadro 12. Aportes económicos de los usuarios del sistema de riego Cachiguzo. 2008.....	137
Cuadro 13. Ingresos mensuales para el mantenimiento del sistema de riego Cachiguzo de los usuarios.	138
Cuadro 14. Precio inicial del derecho de aprovechamiento del agua por usuario, de acuerdo a los aportes económicos y trabajos realizados para el mantenimiento del sistema de riego Cachiguzo.	143
Cuadro 15. Producción por ha, para tres cultivos principales en el sistema de riego Cachiguzo con acceso al riego. Cantón Gualaceo.	156
Cuadro 16. Producción por ha, para tres cultivos principales en el sistema de riego Cachiguzo, sin acceso a riego. Cantón Gualaceo.	156
Cuadro 17. Requerimiento de agua para los cultivos/ha/mes expresado en m ³	157



Cuadro 18. Valor económico del agua en función del valor adicional de los cultivos por m³. Cantón Gualaceo.
 158

Cuadro 19. Costos de AOM del sistema de riego Cachiguzo, durante el año 2008. Cantón Gualaceo.
 2009 160

Cuadro 20. Tarifa volumétrica del sistema de riego de Cachiguzo. Cantón Gualaceo.2009 160

Cuadro 21. Tarifa básica por m³, del sistema de riego Cachiguzo. Cantón Gualaceo. 162

Cuadro 22. Costos para las acciones de protección de la microcuenca del río Chuilla, Cantón Gualaceo. Provincia del Azuay. 2009..... 163

Cuadro 23. Resumen de las variables dependientes para el cálculo del valor económico total del agua del sistema de riego Cachiguzo. Cantón Gualaceo. Provincia del Azuay..... 164

Cuadro 24. Formato del reglamento interno de la junta de riego Cachiguzo. 179

Cuadro 25. Temas y contenidos para la capacitación para el fortalecimiento organizacional..... 185



Cuadro 26. Distribución de turnos del sistema de riego Cachiguzo según la superficie regable.	190
Cuadro 27. Horario de turnos de riego por grupo, del sistema de riego Cachiguzo.....	191
Cuadro 28. Valor económico total del agua de riego por ha del sistema de Riego Cachiguzo. Cantón Gualaceo. Provincia del Azuay.....	194
Cuadro 29. Cuadro comparativo entre tarifa actual y tarifa real mensual del sistema de riego Cachiguzo. Cantón Gualaceo. Provincia del Azuay.	196
Cuadro 30. Establecimiento de la tarifa del agua por ha, basado en los costos de los insumos de las variables dependientes y de la producción del sistema de riego Cachiguzo. Cantón Gualaceo. Provincia del Azuay.....	197
Cuadro 31. Valor económico del agua por usuario, del sistema de riego Cachiguzo. Cantón Gualaceo. Provincia del Azuay.....	198
Cuadro 32. Variables para establecer el costo del derecho de aprovechamiento del agua por socio de la junta de riego Cachiguzo.	201



Cuadro 33. Costo de protección de la fuente hídrica por junta de riego y de agua potable según el caudal adjudicado. Cantón Gualaceo. Provincia del Azuay.
..... 203



LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Área cultivada en el Ecuador.....	33
Gráfico 2. Distribución de la red de riego según los turnos del sistema de Cachiguzo. Cantón Gualaceo. Azuay.2009.	52
Gráfico 3. Ubicación de los hidrantes del Sistema de riego Cachiguzo	53
Gráfico 4. Aspectos de la gestión de los recursos hídricos	67
Gráfico 5. Disponibilidad de tierra, área bajo riego, N° de UPAS en porcentajes; de los pequeños, medianos y grandes propietarios del Ecuador.	72
Gráfico 6. Recursos necesarios para una buena administración.....	90
Gráfico 7. Componentes del valor económico total del agua	105
Gráfico 8. Canal del sistema riego (en la captación del sistema).....	126
Gráfico 9. Fotografía del reservorio del sistema de riego Cachiguzo. 2009	127



Gráfico 10. Porcentaje de los usuarios del sistema de riego Cachiguzo según el sexo.....	129
Gráfico 11. Porcentaje de los usuarios del sistema de riego Cachiguzo que están de acuerdo con el cobro de la tarifa actual del agua.....	140
Gráfico 12. Entrevista realizada a los miembros de la directiva sobre el cobro de la tarifa actual del agua.	141
Gráfico 13. Estructura orgánica – funcional de la Junta Administradora de Agua.....	170



UNIVERSIDAD DE CUENCA



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

***“Propuesta de Administración, Operación,
Mantenimiento y Protección del sistema de riego
Cachiguzo para la gestión integrada del recurso agua”***

Tesis previa a la obtención del
Título de Ingeniera Agrónoma.

Fanny Cecilia Zhindón Saquisilí

Autor

Ing. Fernando Larrea Calles



1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

La presente investigación se desarrolló en el sistema de riego Cachiguzo ubicado en la microcuenca del río Chuilla, en la Subcuenca del Río Santa Bárbara, Cuenca del Río Paute; tiene una superficie de 1105,6 ha. Pertenece administrativamente a la Parroquia Daniel Córdova Toral, Cantón Gualaceo en la Provincia del Azuay.

[Estructuralmente el Río Chuilla es una nanocuenca y que por estudios ya realizados lo consideran como una microcuenca. Esta microcuenca está en el interior de la Microcuenca del río San José, Subcuenca del Río Santa Bárbara que pertenece a la cuenca del Río Paute]

En este espacio geodinámico se dan una serie de interrelaciones en torno a la gestión de los recursos naturales y del agua.



De manera general se constata una débil institucionalidad local y social para enfrentar la problemática ambiental, que se caracteriza por una gestión sectorial del recurso agua, orientada únicamente a los usos del agua, sin considerar la interrelación con los demás componentes del ambiente.

La problemática del agua, vista como un recurso fundamental para el desarrollo de la vida, es abordada desde un conjunto de puntos de vista y particularidades, que por lo general hacen mayor énfasis en la calidad y cantidad actual y desde esta entrada proyectan su futuro.

Sin embargo de la importancia de estos estudios, la conflictividad social que rodea el aprovechamiento, la administración, la operación, mantenimiento y protección del recurso es uno de los elementos fundamentales para proyectar un accionar en torno al agua.

En los últimos años ha existido mayor movilización social en torno a la administración del agua, que ha estado impulsada por diversos actores: organizaciones indígenas campesinas, ONG, foro Nacional del Agua, Municipios; pero que no han logrado trascender a un movimiento de



defensa del agua con ciertas repercusiones en las políticas de estado.

Uno de los factores que ha influido negativamente en la posibilidad de articulación y sensibilización de los actores, ha sido la limitada información de la que se dispone lo que no ha permitido, evidenciar de manera más sólida los conflictos presentes por la acumulación, mal reparto y las futuras tensiones que se generarán en torno al recurso SENDAS, 2008 (41).



1.2 Justificación

La fundación SENDAS consiente de la problemática social, ha creído conveniente promover proyectos para el beneficio de la población aquí asentada; es así que se ha conformado un frente de trabajo, con el apoyo de la Universidad de Cuenca a través de la escuela de Ingeniería Agronómica, para emprender la búsqueda de soluciones que permitan el manejo técnico y apropiado sobre la gestión del sistema de riego Cachiguzo.

Los usuarios del sistema de riego de Cachiguzo, en su mayoría son agricultores minifundistas con bajos ingresos y con una limitada capacidad económica para asumir los costos de la inversión de infraestructura para: la operación, mantenimiento y protección del sistema de riego, debido a que en sus pequeñas parcelas no se ha incrementado la productividad, no disponen de los fondos necesarios que demandan los costos de rehabilitación, operación y mantenimiento.

El pago de la tarifa es un medio que contribuye al buen manejo del agua. Los gobiernos por lo general desconocen



los problemas del riego en el sector privado, debido a que el estado ha permanecido indiferente a ellos; no se ha realizado ningún esfuerzo ni siquiera para conocer las características generales que tiene esta actividad.

Los problemas sobresalientes del sistema de riego Cachiguzo presentan en: distribución, ordenamiento en el reparto del agua (turnos), problemas de tipo organizacional.



1.3 Definición del problema

- El problema que se ha precisado son las debilidades organizacionales, administrativas, financieras y técnicas en la Junta de Riego, expresada en una inadecuada administración, operación, mantenimiento y protección del sistema y un bajo nivel de gestión relacionado con los temas de protección.
- Recursos económicos limitados; lo que dificulta la gestión colectiva del recurso hídrico y un activo involucramiento de los actores sociales en este proceso.
- Los usuarios no se han vinculado a procesos formativos sistemáticos de liderazgo.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general



Contribuir a la Gestión Integral del Recurso Hídrico en la microcuenca del Río Chuilla.

1.4.2Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico sobre la administración (costo del agua), operación, mantenimiento y protección de las fuentes abastecedoras de agua y de la junta de regantes de Cachiguzo.
- Plantear una propuesta para el fortalecimiento organizativo para la administración, operación, mantenimiento y protección del sistema de riego.



1.5 Hipótesis

1.5.1 Hipótesis alternativa

La administración, operación, mantenimiento y protección influye en el mejoramiento de la gestión y el manejo del recurso agua.



2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Contexto del agua

2.1.1A nivel mundial

La ONU 2002 (33), menciona que en el mundo existen aproximadamente 1400 millones de km^3 de agua, de los cuales el 2,53 % corresponde a 35 millones de Km^3 de agua dulce; mientras que el agua salina corresponde al 97,47%.

Cuadro 1. Distribución de los Recursos Hídricos mundiales

Tipo de agua	Volumen de agua (millones de Km^3)	Agua dulce (%)	Total (%)
Agua dulce	35	100	2,53
Glaciares y capas polares	24.4	69,7	1,76
Agua subterránea	10.5	30	0,76



Lagos, ríos y atmósfera	0.1	0,3	0,01
Agua salina	1351	...	97,47
Agua total	1386	...	100

Fuente: Agua y Cultivos, 2002. ONU.

El agua dulce proveniente de las capas polares, glaciares y acuíferos profundos no son utilizados; se usa el agua proveniente de las escorrentías producidas por la lluvia, generadas en el ciclo hidrológico.

Quijia, H. 2005 (36) menciona que el volumen de agua dulce se ven reducido debido a la contaminación de los desechos que son arrojados cerca de dos millones de toneladas por día en aguas receptoras, se asume que 1 litro de agua residual contamina 8 litros de agua dulce.

³³Las extracciones de agua dulce para consumo humano están alrededor de 3600 Km^3 por año, de los cuales la agricultura consume alrededor del 69% de toda la extracción, apenas el 10% es para uso doméstico, y el 21% aproximado consumen las industria.



La escasez del agua es generada a través de las actividades humanas como son: el incremento de la población, la mala utilización del agua y por la falta de equidad en el acceso a ella.

2.1.2 En el Ecuador

Moreno, V. 2008 (31) menciona que el Ecuador es uno de los países con mayores reservas de agua en la región. Sin embargo, su mal manejo e inequitativa distribución generan serios conflictos ambientales, sociales y económicos.

Galárraga, R. 2000 (21), manifiesta que el Ecuador tiene aproximadamente un promedio anual de precipitación de 1200 mm. La desigual de distribución de precipitación y de población son las principales razones de los problemas de abastecimiento de agua del país.

"El país está dividido en 31 Sistemas Hidrográficos conformados por 79 cuencas que drenan hacia el Océano Pacífico en un número de 24 cuencas (48,07% del territorio nacional), y 7 cuencas hacia la Región Oriental (51,41% del



territorio nacional), la superficie insular aledaña representa el 0.52% del territorio nacional”

Jurado, J. 2008 (26), alude que la disponibilidad de la vertiente del Océano Pacífico es de $9610 \text{ m}^3/\text{habitante/año}$ y de $111.100 \text{ m}^3/\text{habitante/año}$ en la vertiente Amazónica. La dotación crítica para la supervivencia es de $1000 \text{ m}^3/\text{habitante/año}$ según la Organización Mundial de la Salud (OMS), mientras que $1700 \text{ m}^3/\text{habitante/año}$ es calificado como estrés hídrico.¹

AQUASTAT 2000 (1), la capacidad total de embalse de Ecuador es de $7,5 \text{ km}^3$, constituyendo el embalse de Daule Peripa, que abastece la Costa el 83% de dicha capacidad.

2.1.2.1 Contaminación del agua

La contaminación de los recursos hídricos es uno de los problemas más importantes que tiene la gestión del agua, por la diversidad, desconocimiento y agresividad de las

¹Entrés hídrico: cuando la demanda de agua es más importante que la cantidad disponible durante un periodo determinado o cuando su uso se ve restringido por su baja calidad. Provoca un deterioro de los recursos de agua dulce en términos de cantidad y de calidad.



fuentes de contaminación – urbana, industrial, minera, hidrocarburífera, agroindustrial – y por la multiplicidad, ineficiencia y descoordinación de las instituciones públicas con funciones en la materia.

La pérdida de la cubierta vegetal es un problema, que induce la destrucción de los páramos, humedales, manglares, masas forestales y de la erosión son también importantes para la conservación y calidad de los recursos hídricos.

³¹La deforestación y las inadecuadas prácticas del uso del terreno han acelerado la erosión de la tierra y las cargas de sedimentos en los ríos y arroyos. Las altas cargas de sedimentos inyectadas en los arroyos han disminuido considerablemente la capacidad de almacenamiento de muchas de las represas como son Poza Honda, la Esperanza siendo la más grande de Manabí, Mazar; y han inducido importantes cambios geomórficos en la mayoría de los arroyos.

Teran, J. 2005 (48) menciona que, las áreas con más alta contaminación de los recursos hídricos en el país son: el



Golfo de Guayaquil, cuenca del río Portoviejo, cuenca de los ríos Pindo, Chico y Puyango, en la vertiente Amazónica las cuencas de los ríos Napo, Pastaza y Zamora; en la región interandina, las áreas de influencia de las ciudades de Quito, Cuenca, Ambato, Loja e Ibarra.

2.1.2.2 Reservas de agua del Ecuador

2.1.2.2.1 Aguas subterráneas

De acuerdo a los datos obtenidos en SENAGUA (15), se ha encontrado la siguiente información para las fuentes de aguas subterráneas:

Cuadro 2. Agua subterránea de acuerdo al tipo de fuente.

Tipo de fuente	%
Pozo somero	90,36
Pozo	6,94



perforado	
Vertiente	1,84
Vertiente termal	0,86

Fuente: SENAGUA, 2009

Según la información del INAMHI, tiene identificado 359 pozos, de los cuales solo el 26% cuenta con estudios, mientras que el 74% no se conoce ninguna información. La mayor concentración de pozos se sitúa en la Costa con mayor potencialidad especialmente en la cuenca del Guaya mientras que, en los valles de la Sierra ecuatoriana los acuíferos son pequeños y poco explotados.

⁽²⁶⁾ Los acuíferos contienen agua dulce y abundante, misma que es utilizada en su mayoría para consumo doméstico, cuyo rendimiento oscila entre *60 a 4.500 litros/minuto*, llegando en la cuenca del Guayas a explotar hasta los *7.200 litros/minuto*.

2.1.2.2.2 Los páramos



El páramo es una de las mayores riquezas de la biodiversidad ecuatoriana. El Concejo Nacional de los Recursos Hídricos. 2002 (10), comenta que está sobre los 3.500 metros de altitud, se caracteriza por notables cambios diarios de temperatura con gran humedad, y suelos volcánicos ricos en materia orgánica que están compuestos por “esponjas de aguas” permite el escurrimiento posterior del agua en épocas de estiaje; es un regulador importante del ciclo hidrológico.

En el Ecuador existen alrededor de 1'843.477 ha de páramo, que constituyen apenas el 6% de la superficie del país, sin embargo ésta es una de las grandes reservas de agua dulce para consumo de las grandes ciudades de la Sierra, sirve alrededor de 4'000.000 de habitantes urbanos.

Rodríguez, F. et al. 2006 (39), menciona que a nivel nacional, el Estado ha creado una serie de áreas protegidas, doce de las 38 áreas protegidas se encuentran en la Cordillera de los Andes.



2.1.2.3 Usos del recurso agua

El estado tiene aproximadamente 64.300 concesiones de agua destinados a diferentes usos con 2.440 m³/s.

El caudal concesionado para ciertos usos es a veces inferior a lo utilizado, pero también se da lo contrario; el 49% de concesiones corresponde al riego, mientras que el uso hidroeléctrico representa el 0,23% de las concesiones otorgadas pero es más representativo en cuanto al caudal concesionado. El uso doméstico junto al agua potable representa el mayor porcentaje de concesionamiento con el 33,7 %.

2.1.2.3.1 Agua para consumo humano

De acuerdo a la gestión de los recursos hídricos del Ecuador 2006 (22), los servicios de agua potable llegan al 67% de la población, con grandes diferencias entre lo urbano (82%) y rural (39%)



Existen más de 2.530 sistemas de abastecimiento en operación, de los cuales más de 2.000 sirven a comunidades menores a mil personas. El 49% de los cantones tienen servicio racionado de agua potable y el 54% del servicio es regular o malo.

De acuerdo al Inventario hídrico del Santa Bárbara 2008 (11), se estima que para la Provincia del Azuay, el consumo diario es de 100 l/habitante.

2.1.2.3.2 Agua para uso agrícola

Según las estimaciones de SENAGUA, el área cultivable en el Ecuador es de 3'136.000 ha de los cuales el 93.3% están sobre las cuencas de la vertiente del Pacífico y el 6,7% sobre la vertiente Amazónica.

Zapata, A. 2003 (51), menciona del total de áreas cultivables en el Ecuador aproximadamente 939.000 ha cuentan con infraestructura de riego, equivale al 30% de la superficie total cultivada en el país y el 70 % restante

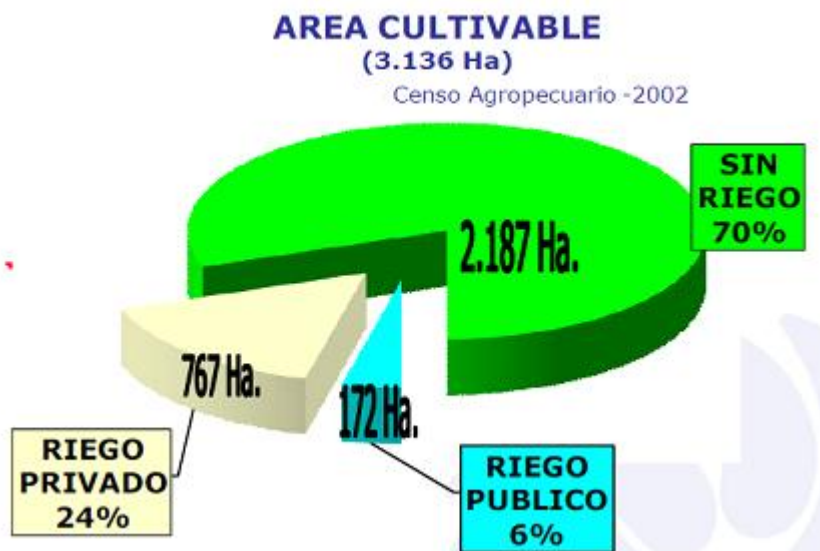


mantiene la producción de secano, como se observa en el gráfico 1.

Sin embargo la agricultura bajo riego tiene un significado mayor que la de secano, aportando aproximadamente con el 75% del valor de la producción agrícola nacional.

²⁶El riego por superficie, se utiliza en el 95% de las superficies regadas en el país, mientras que el riego por aspersión y el riego localizado se han desarrollado especialmente en la costa para cultivos de exportación y en la sierra para el sector florícola.

Aunque varían mucho según las circunstancias, las necesidades medias de riego se estiman en $13.000 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{año}$.



Fuente: Censo agropecuario 2002 – SENAGUA. 2009

Gráfico 1. Área cultivada en el Ecuador

Con respecto al acceso que tienen los usuarios al agua de riego el 88% de los regantes son minifundistas, disponen entre el 6% al 20% de los caudales totales disponibles mientras que, entre el 1% al 4% de regantes hacendados dispone del 50% al 60% de dichos caudales, existiendo una alta inequidad que en la distribución.

⁵¹El aprovechamiento del agua en irrigación constituye el 82% del consumo total de agua en el país, el resto se



distribuye entre el 12,4% para uso doméstico y el 5,6% para uso industrial.

De acuerdo a Dávila, G. y Olazával, H.2006 (13), la mayor parte del área regada es individual, a diferencia de lo que ocurre en la Sierra, en la que predomina el riego comunitario y los sistemas de riego públicos.

2.1.3 El Agua en la provincia del Azuay

De acuerdo a Minga, N. *et al.*, 2006 (30) en la provincia del Azuay, la población se concentra en torno a cinco subcuencas: Tomebamba (41,2%), Santa Bárbara (10,6%), Tarqui (8,3%), Machángara (5,9%) y Cuenca (5,4%).

Conjuntamente estas cinco subcuencas representan el 71,42% de la población azuaya, constituyen un núcleo de concentración poblacional cuyos principales centros poblados son Cuenca y Gualaceo.

Las mayores demandas de agua en la provincia del Azuay, de acuerdo a las concesiones realizadas por SENAGUA ya



sea para usos consuntivos o no consuntivos, son para generación hidroeléctrica, con un 70,71% del caudal total adjudicado, riego con 17,92%, doméstico con 4,65% y otros con 5,26%.

En lo referente a usos consuntivos, el riego ocupa el primer lugar de concesiones, con un 45,45% del total, que representa el 61,18% del caudal total; 42,86% de concesiones corresponden a uso doméstico, con un caudal de 15,87%.

³⁰A nivel anual, las subcuencas de los sistemas hídricos como el Jubones, Naranjal-Pagua, registran un déficit de agua disponible, en los poblados ubicados en estos lugares.

Las mayores demandas de acuerdo al número de concesiones y al caudal concesionado, se registran en los sistemas hídricos del Jubones y del río Santiago, el mayor número de concesiones se realiza en la subcuenca del río Rircay con un 23,48% del total, lo que representa el 15,68% del caudal total de concesiones para consumo doméstico.



En la cuenca del Paute, subcuencas como Tomebamba, Machángara, registran un caudal concesionado el 8,84% y 11,56%

2.1.4 El Agua en el cantón Gualaceo.

¹¹El cantón Gualaceo se encuentra a 2.300 msnm, posee una temperatura promedio de 16,5 °C, tiene una superficie de 504 Km², cuenta 38.587 habitantes, de los cuales 52,47% se encuentran en la zona rural y 47,53% en la zona urbana; la población de Gualaceo representa el 6,4 % de la Provincia del Azuay; 2.977 son agricultores, posee una superficie regada de 1.251 ha y 2.095 UPAS con riego.

De acuerdo a la base de datos de SENAGUA, 2009 (42) el cantón dispone de 730 concesiones para diferentes usos como se observa en el siguiente cuadro.

Cuadro 3. Concesiones y usos del agua del cantón Gualaceo. Provincia del Azuay.



Usos	Nº. de concesiones	Caudal l/s
Doméstico	453	212.02
Riego	169	1808.55
Abrevadero	104	16.76
Psicolas	2	0.89
Industrial	2	2.28
Total	730	2040.5

Fuente: Base de datos de SENAGUA. 2009

Elaboración: Zhindón, F. 2009

De acuerdo al tercer censo nacional agropecuario 2000 (53), los principales cultivos cosechados en el cantón Gualaceo son: arveja con 298 ha, fréjol con 4.622 ha, habas con 2.592 ha, maíz con 5.131 ha y el cultivo de papas con 35 ha.

De acuerdo a los estudios realizados por CG Paute (11), la subcuenca del río Santa Bárbara pertenece a la provincia del Azuay, se encuentra en los cantones de Gualaceo Chordeleg y Sigsig, cuenta con una población total de 74.081 habitantes; la subcuenca tiene una extensión aproximada de 944 km², de los cuales pertenece a Gualaceo 349,50 km².



La precipitación en la subcuenca del río Santa Bárbara tiene un promedio anual de 950 mm; tiene 501 concesiones en los diferentes usos como son para uso doméstico, para el riego y abrevadero (Ver cuadro 4).

Cuadro 4. Concesiones y usos de agua del río Santa Bárbara. Provincia del Azuay

Uso	Nº. de concesiones	Caudal (l/s)
Doméstico	319	239,07
Riego	182	8606,11
Abrevadero	51	42,47
Total	501	8845

Fuente: Consejo de gestión de aguas de la cuenca del Paute. 2008.

Elaboración: Zhindón, F. 2009

A nivel nacional, en la cuenca del Paute y en la subcuenca del río Santa Bárbara aproximadamente el 97% de la producción agraria es bajo riego; practican el método de riego por gravedad con baja eficiencia entre el 15% y el 20%, lo cual muestra los bajos niveles tecnológicos existentes en la agricultura bajo riego.



¹¹El origen de las fuentes de agua en su gran mayoría corresponde al tipo de vertientes denominados ojos de agua, por lo tanto tienen caudales restringidos. En general las vertientes hidrográficas de las cuales nacen las diferentes fuentes de agua están amenazadas por el cambio del tipo de vegetación. El grado de protección y manejo que se está dando a estas zonas de almacenamiento temporal del agua es bajo, en general más del 60% de las fuentes no tienen ningún tipo de resguardo.

2.1.5 El Agua en la parroquia Daniel Córdova Toral

De acuerdo Plan de Manejo del Área de Bosque y Vegetación Collay 2008 (35), la parroquia Daniel Córdova se localiza en el sur-este del cantón Gualaceo, limita al norte con la parroquia Mariano Moreno, al sur con Luis Cordero, al este con San Vicente del cantón El Pan y al oeste con Gualaceo. Tiene una superficie de 2.115 ha.

El último censo nacional realizado por el INEC (2001), la parroquia Daniel Córdova Toral tiene una población de 2031 habitantes.



Se encuentra a una altura que va desde los 2300 a 3500 msnm. Las precipitaciones a lo largo del año varían de menos de 40 mm en los meses de julio y agosto, hasta 90 mm en los meses de marzo y abril.

De acuerdo a Solis, J. 2007 (45), en la parroquia Daniel Córdova Toral se encuentra una oferta importante de agua que abastece las demandas de una serie de sistemas de riego y agua para consumo humano (Ver cuadro 5).

La parroquia Daniel Córdova alberga a la microcuenca del río Chuilla, que es la principal abastecedora de agua del cantón y de las comunidades aledañas, constituye en el principal afluente del río San José, sobre él, hay una demanda aún más extensa de organizaciones de riego.

Cuadro 5. Características de los sistemas de agua potable de la parroquia Daniel Córdova Toral. Cantón Gualaceo.

Lugar	Tipo de servicio	Fuentes Hídricas
Pagrán centro	Entubada	El Capisal



Pagrán Chorropamba	Potable	Caparina y Escaleras
Pagrán Tauri	Potable	Tauri Añaspamba, Achupillas
Zharbán	Potable	Chuilla
Cachiguzo	Potable	Chuilla
Yamala Pagrán	Potable	

Fuente: BIOTA, 2003

2.1.5.1 Ubicación y características de la micro cuenca del Río Chuilla

De acuerdo a Tacuri, E. 2006 (47), la microcuenca se encuentra localizada en la parte meridional de los Andes Ecuatorianos. Tiene una superficie de 1105,6 hectáreas, posee un rango de altitud que va desde los 2430 a 3500 msnm, con un relieve irregular tiene una orientación noroeste con respecto al Río San José que a su vez es afluente de la *Subcuenca del Río Santa Bárbara*, y que conforma la red hidrográfica del Río Paute y este a su vez del sistema hidrográfico Santiago-Marañón-Amazonas.

Pertenece administrativamente a la Parroquia Daniel Córdova Toral, Cantón Gualaceo en la Provincia del Azuay;



se encuentra ubicada en el cuadrante de coordenadas 751042 - 756889 Este y 9679795 – 9683742 Norte.

Entre los principales drenes están las quebradas de Tinajillas, Ventanillas, Culebrillas, Chiriyacú, Lanzapacana, Ñuto Achupillas y Corralpugro.

Jara, M. 2007 (25) menciona que le área de estudio se encuentra comprendido en la zona de vida bosque húmedo Montano bajo y bosque muy húmedo Montano en una altura comprendida entre los 3000 a 3500 msnm.

2.1.5.1.1 Hidrografía

⁴⁷El servicio ecológico más importante que presta estas zonas de vida (bhMb y bmhM), es el recurso agua. Existen 22 fuentes de agua, que abastecen de agua a las comunidades u organizaciones.

La red hídrica del Chuilla se encuentra compuesto por siete quebradas de las cuales tres son los principales que



constituyen el río Chuilla, en estos sistemas hídricos se encuentran articulados sus vertientes (Ver cuadro 6).

Cuadro 6. Número de vertientes en las quebradas, que constituyen el río Chuilla.

Quebradas	Vertientes (Nº)
Tinajillas	7
Culebrillas	10
Ñuto achupillas	5
Total	22

Elaboración: Tacuri, E. 2006. SENDAS.

2.1.5.1.2 Situación de las quebradas

²⁵La mayoría de las quebradas están ubicadas en la parte alta, nacen de la cima del cerro, son varias fuentes que dan lugar a la formación; a lo largo de las quebradas existe una buena cobertura vegetal.



Las quebradas con mayor relevancia ecológica y social, constituyen fuentes de agua para consumo humano, animal y riego, o que influyen de una u otra manera en las actividades esenciales y productivas de una gran cantidad de población. Estas son:

1. La quebrada de Tinajillas que se convierte en el río Chuilla, aporta con el 35% del caudal.
2. La quebrada de Ventanillas es el alimentador más importante de la quebrada de Tinajillas, se encuentra a 3400 msnm.
3. La quebrada de Lanzapacana situada en la parte más alta de la cuenca (3400msnm) es el tributo más relevante de la quebrada de culebrillas.
4. La quebrada de culebrillas aporte del 35 % del caudal del río.
5. La quebrada del Ñuto Achupillas aporta con el 20% del caudal del río.



6. La quebrada de Corral Pugro posee un caudal temporal, está ubicada cerca de la comunidad de Pagrán, tiene un cierto grado de accesibilidad lo que ha provocado la expansión de la frontera agrícola.

²⁵Las vertientes que se encuentran en buenas condiciones están ubicadas en la cabecera de la microcuenca, zonas muy altas (3500 msnm) y alejadas de la población lo que le da cierto grado de inaccesibilidad a personas y animales. No existe un manejo básico con relación a la protección de las fuentes pero no se tala la vegetación de la fuente y aledaña; las vertientes que se encuentran en el nivel intermedio están rodeados de vegetación arbustiva o arbórea, no hay presencia de contaminantes.

En el nivel bajo se encuentran las vertientes que no están protegidas, están contaminadas, hay una fuerte intervención, pues la vegetación de la fuente y aledaña tiene un nivel de degradación alta, se encuentran ubicadas o forman parte de la quebrada del Ñuto Achupillas.



2.1.5.2 Estructura socio organizativa

Reibán, M. 2008 (38) menciona que dentro del área de la microcuenca del río se encuentran tres juntas de agua potable (Pagrán-Tauri, Cachiguzo y Pagrán-Chorropamba) y cuatro juntas de riego (Junta de riego 5 de Enero, Zharbán, Cachiguzo y Pagran Añaspata); este tipo de organización facilita la administración de programas y proyectos sociales, económicos y de desarrollo emprendidos por organismos locales como la Junta Parroquial, Municipio, Consejo Provincial, Organismos no Gubernamentales.

La asamblea de la junta constituye el espacio fundamental de la organización y toma de decisiones para el desarrollo de las actividades del sistema de riego. Por medio de su directorio establecen la representación de la Junta ante instancias administrativas superiores.

2.1.5.3 Producción agrícola.



Arthur, H. 2004 (2) alude que, en la parroquia Daniel Córdova Toral, tiene como principal actividad la agricultura, los cultivos más importantes son el maíz asociado con fréjol que representa 56%; habas con el 28%, papas con el 14%, y el 3% de otros productos. La mayoría de las veces, la cosecha es utilizada para el autoconsumo, existiendo un bajo porcentaje de personas que se dedican al comercio de sus productos, que lo venden directamente en la ciudad de Gualaceo.

2.1.6 El Agua en el sistema de riego Cachiguzo

El sistema de riego pertenece a la comunidad de Cachiguzo, ubicado en la provincia del Azuay del cantón Gualaceo de la parroquia de Daniel Córdova Toral.

2.1.6.1 Área de estudio

³⁸De acuerdo al Plan de Manejo de la microcuenca del río Chuilla, es captada del río Chuilla, se encuentra a 3009

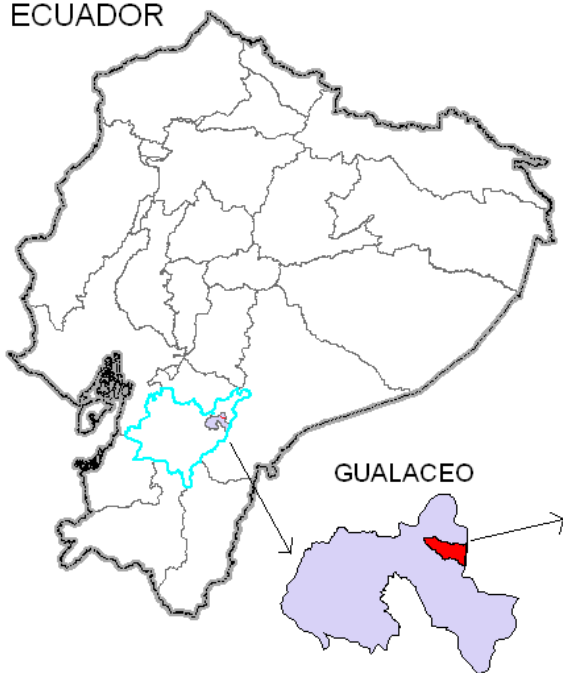


msnm. Es la segunda comunidad en acceder el caudal del río, se encuentra a 200 metros del canal 5 de enero.

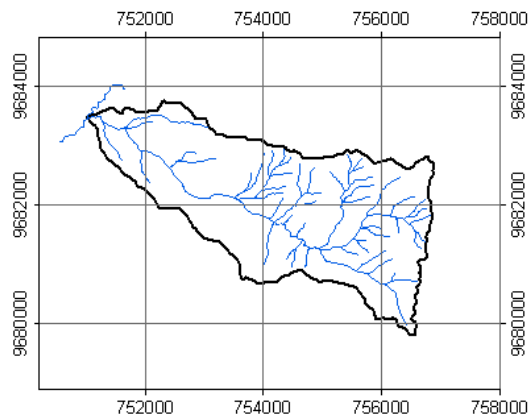
La conducción principal es de tubería PVC de 110 mm, conduciendo un caudal de 17,56 l/s según la adjudicación de SENAGUA.

²⁵La cobertura del sistema de riego Cachiguzo es 37,74 ha de las cuales 21,9 ha, están en la microcuenca mientras que las 15,8 ha, pertenecen a la parroquia Luís Cordero. La mayoría de terrenos de los socios disponen de instalación domiciliaria, con llaves de 1 pulgada.

ECUADOR



AREA DE ESTUDIO
MICROCUEENCA DEL RIO CHULLA





Fuente: SIG – SENDAS. Gualaceo.

Elaboración: Quichimbo, P. 2008

2.1.6.2 Ubicación geográfica y político-administrativo

La zona de estudio de acuerdo a Tacuri, E. 2006 (47), pertenece a la microcuenca del río Chuilla que se encuentra dentro del cantón Gualaceo.

2.1.6.3 Infraestructura del sistema de riego Cachiguzo

Ávila, M. 2007 (3). La infraestructura del sistema se caracteriza de acuerdo al diseño del sistema de riego por aspersión de Cachiguzo:

2.1.6.3.1 Conducción del sistema

El sistema de riego es dotado de agua mediante una conducción a presión, desde la cota 2989 msnm con una longitud de 2,2 Km, hasta llegar a un tanque rompe presión



en la cota 2854 msnm. La conducción se realiza mediante una tubería de baja presión (0.5 Mpa) de 110 mm de diámetro.

2.1.6.3.2 Red de distribución

La distribución del agua, se hace desde el reservorio hasta el tanque de distribución a través de una tubería de 110 mm, la distribución del agua a nivel parcelario se hace en 3 turnos: cada turno de dos módulos; cada uno de los cuales son independientes desde el tanque de distribución, regulados por válvulas que permiten la entrada del caudal asignado a cada uno de ellos (Ver gráfico 2)

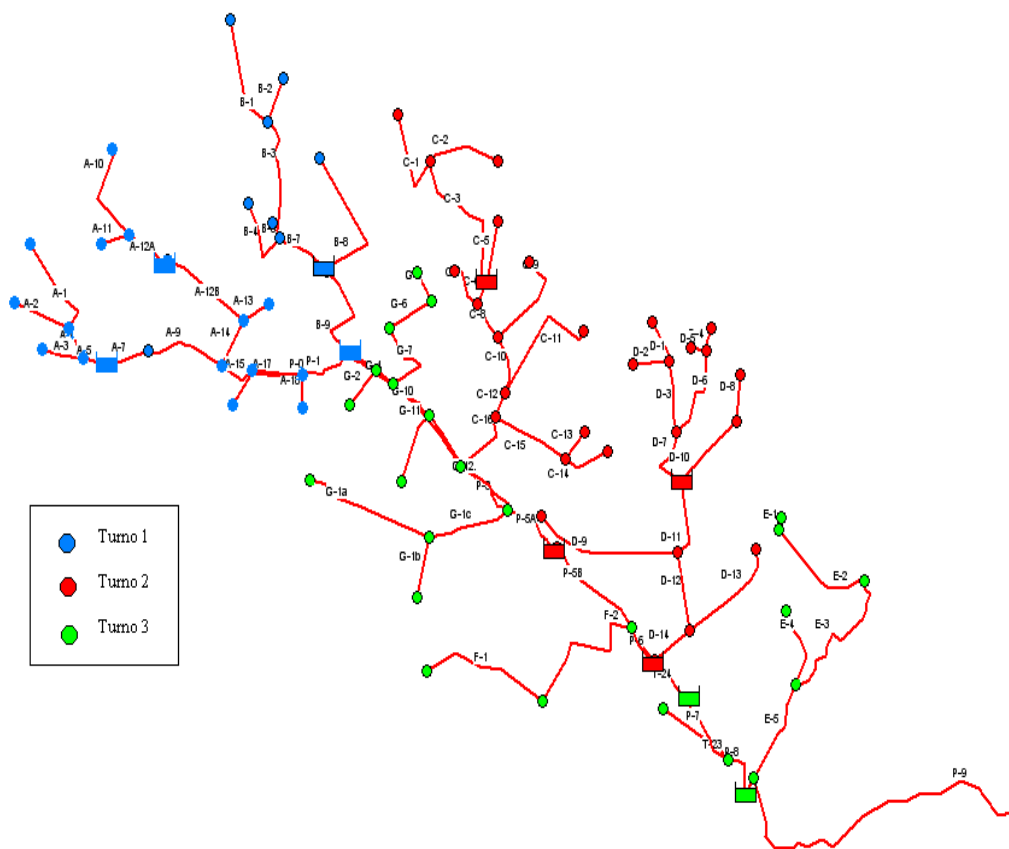
El emplazamiento de las tuberías, sigue en su gran mayoría el trazado de terrenos de usuarios y vías públicas, sean éstas peatonales o carrozables. La instalación de las tuberías esta a una profundidad de 0.60 m.

2.1.6.3.3 Hidrantes



Estos constituyen los elementos que se colocan en los puntos de conexión de la red colectiva con los distintos predios. El hidrante establece el punto final de la red colectiva y comienzo de la privada.

El hidrante tiene un diámetro de $\frac{3}{4}$ de pulgada, cada uno de los hidrantes tienen una ubicación determinada en el sistema de riego. (Ver Gráfico 3)



Fuente: Diseño del sistema de riego Cachiguzo por aspersión.

Elaborado por: Ávila, M. 2007



Gráfico 2. Distribución de la red de riego según los turnos del sistema de Cachiguzo. Cantón Gualaceo. Azuay.2009.

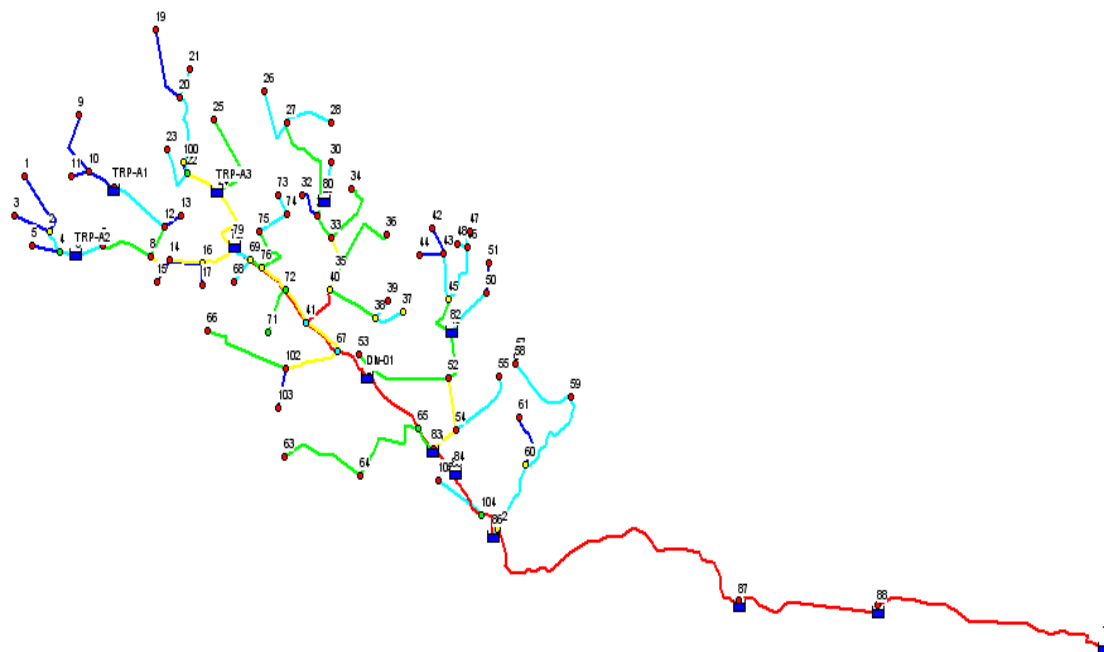
2.1.6.3.4 Válvulas de limpieza

Son dispositivos que están ubicadas en los tanques de rompe presión, sirven básicamente para limpiar el material fino como arcillas, arenas que pasan con la circulación del caudal y se depositan o sedimentan taponándose la tubería en algunos casos. La frecuencia de limpieza de este tipo de válvulas es de tres meses o regularmente después de cada invierno.

2.1.6.4 Infraestructura vial

La comunidad de Cachiguzo cuenta con una vía principal asfaltada, su acceso es por la vía Gualaceo - Zharbán. El transporte es continuo, cada media hora pasa un bus de

transportes Andacocha, que recorre la ruta Gualaceo-Mariano Moreno.



Fuente: Diseño del sistema de riego Cachiguzo por aspersión.

Elaborado por: Ávila, M. 2007

Gráfico 3. Ubicación de los hidrantes del Sistema de riego Cachiguzo

2.1.6.5 Caracterización biofísica y socioeconómica

2.1.6.5.1 Aspectos biofísicos



³De acuerdo a los estudios realizados del proyecto del sistema de riego por aspersión de Cachiguzo, se tomó la siguiente información:

2.1.6.5.1.1 Clima

La zona de estudio se encuentra en una altitud que va desde 2.550 a los 2.989 msnm, con una temperatura máxima de 18 °C y con una mínima de 16°C, donde los meses más fríos son en junio, julio y agosto.

2.1.6.5.1.2 Precipitación anual y régimen de lluvias

La precipitación anual en la zona de Cachiguzo es de 739,42 mm, los meses de mayor precipitación son: en el mes de marzo con 94, 43 mm y en el mes de abril con 90,48 mm; la precipitación mínima va desde el mes de mayo hasta septiembre.



2.1.6.5.1.3 Tenencia de tierra

La tenencia de la tierra va desde 0,01 ha a 1 ha; de los cuales el 73% corresponde a los usuarios del sistema de riego que tienen terrenos entre 0,01 ha a 0,5 ha y el 27% son aquellas propiedades con superficies de 0,5 ha a 1 ha.

2.1.6.5.1.4 Uso del suelo

De acuerdo al Plan de Manejo de la microcuenca del río Chuilla, el sistema de riego se encuentra en 2 zonas según el Tipo de Uso de Tierras (TUTs):

TUT 1: En la parte baja el estado de conservación es el 9% con una cobertura vegetal, los suelos erosionados representan el 23% y el 67% ocupado por pastos, cultivos y plantaciones forestales de eucalipto.

En esta zona se encuentra tres centros poblados como son: Ingapirca, Ormoloma y Rosariopamba. En esta zona se encuentra dos canales de riego: Cachiguzo y Zharbán.



TUT 2: En esta zona se encuentra la captación de dos sistemas de riego, como son Cachiguzo y Zharbán con una longitud aproximada de 1.587 m y 919 m; también existe un tramo del canal 5 de Enero con una longitud de 524 m.

2.1.6.5.1.5 Sistema productivo

Existen dos tipologías de productores/ras.

T1: está conformado por el 73 % de pequeños productores, con limitada extensión de tierra menor a 0,5 ha, con ingresos de 1650 dólares anual.

Este sistema de producción tiene una limitada actividad agropecuaria apenas les satisface para el autoconsumo.

T2: conformada con el 27 % de productores que poseen terrenos mayores 0,5 a 1 ha de los cuales los terrenos con mayor extensión están designado para el pastoreo para la alimentación del ganado.



El sistema agrario de esta zona está orientada a la producción hacia el autoconsumo principalmente el maíz asociado con leguminosas (fréjol, arveja, haba), cebada; no existe rotación en los cultivos; una pequeña parte de la producción esta destina para la venta.

También cultivan en pequeñas parcelas hortalizas y papas para el autoconsumo y una baja proporción para la venta; la venta se realiza en el mercado local como es el mercado de Gualaceo.

El trabajo de campo se organiza de manera familiar, donde participan padres e hijos.

2.1.6.5.2 Aspectos socioeconómicos

2.1.6.5.2.1 Estructura de la población

De acuerdo al sexto censo de la población y de la vivienda 2001 (54), se ha tomado la siguiente información:



La comunidad de Cachiguzo tiene una población de 149 habitantes, de los cuales el 62% son mujeres y el 38% son hombres. Tiene un promedio de 5,4 miembros por familia y una densidad poblacional de 1,04 ha de terreno promedio por habitante.

Por otro lado se trata de una población bastante joven, donde el 70% de la misma, se halla por debajo de los 20 años que representan un 63% de la población de la comunidad.

2.1.6.5.2.2 Ramas de actividades

Las actividades laborales de la comunidad de Cachiguzo, está determinada por diversas tareas, principalmente los jefes y jefas de hogar se dedican a la agricultura y a la ganadería; adicionalmente las mujeres se dedican a los quehaceres domésticos y a labores artesanales como: la elaboración de chompas de lana y de canastas.

Dentro de las relaciones económicas familiares se tiene que las principales diligencias de los hogares son las



actividades agropecuarias, por lo tanto, la economía de la comunidad está basada en las actividades ligadas al uso del suelo para fines productivos de carácter agrícola y pecuario.

2.1.6.5.2.3 Educación

Según la información del INEC (54), los niveles de instrucción de la población de la comunidad de Cachiguzo, son niveles de educación bajos, donde la instrucción primaria se mantiene como el nivel normal de aprendizaje necesario para estas personas representando con el 91%; las personas con un nivel secundario representan apenas el 4% y el 5% son aquellas personas que no tienen ningún nivel de alfabetización.

2.1.6.5.2.4 Migración

La migración es uno de los fenómenos que ha afectado a la organización de los hogares, por lo tanto ha transferido la fuerza de trabajo hacia la mujer.



El país destino principal de los migrantes es Estados Unidos, de los cuales el 30% de las familias dependen de los recursos que les son enviados.

2.1.6.5.2.5 Servicios básicos

⁵⁴El acceso a los servicios básicos de esta población se encuentra con una alta cobertura de servicio de electricidad que representa el 87% de las viviendas que poseen este servicio; los servicios de alcantarillado solo tienen el 6% de la población de la comunidad, en tanto que el resto de habitantes utilizan pozos sépticos.

La comunidad dispone del servicio de agua potable, que es captado de la microcuenca del río Chuilla, sector Loma Blanca, está conformado por los miembros de la comunidad. No disponen del servicio telefónico convencional.

Los habitantes de este sector disponen de una casa comunitaria, en la cual se reúnen los usuarios del sistema



de agua potable como también de la junta de riego, para realizar sus sesiones tanto de carácter ordinario o extraordinario.

2.1.6.5.2.6 Vivienda

Las características físicas de las viviendas de la comunidad de Cachiguzo han cambiado en los últimos años, por el fenómeno de la migración; la mayoría de las casas son de cubierta de teja que representan el 94% de todas las casas pero con estructura de hormigón.

2.2 Fortalecimiento organizativo

Boelens, R. y Zwarteveen, M. 2001 (6) aluden que, el fortalecimiento organizativo parte de dos conceptos sobre la dinámica de la gestión de agua en las cuencas hidrográficas:

Los cambios en la gestión del agua provienen de iniciativas colectivas de grupos de usuarios alrededor de un interés o



necesidad común; la mayoría de las veces estas no están organizadas para tratar la problemática de la gestión integrada del agua sino para combatir ciertos problemas relacionados con la oferta del agua.

La distribución y adecuación de los usos y derechos, son procesos que implican duros enfrentamiento entre usuarios individuales y sectores colectivos.

Ordóñez, M. 2004 (34), menciona que el fortalecimiento organizativo “es un proceso permanente de desarrollo de las capacidades de una organización y de sus relaciones evidenciada en tres dimensiones: formación, comunicación y asistencia técnica”

El fortalecimiento organizativo desde esta concepción no es un conjunto de actividades alrededor de los temas de cultura organizacional, si no un trabajo multidimensional con la finalidad de mejorar los flujos internos de comunicación, promoción y relaciones públicas y de asistencia técnica, entendida como un conjunto de prácticas de intervención y acompañamiento técnico.



El proceso de fortalecimiento requiere de un conocimiento previo de las organizaciones sus estructuras internas, sus interrelaciones, su capacidad real de convocatoria y de incidir en el espacio público.

La importancia de las organizaciones fuertes y fortalecidas en las intervenciones tiene que ver sobre todo con la sustentabilidad y sostenibilidad del desarrollo.

Solis, F. 2006 (44) afirma que la sostenibilidad constituye el principal enfoque del estudio, éste es capaz de suministrar un nivel apropiado de beneficios durante un período extenso de tiempo.

Incluye una serie de acciones articuladas entre sí en seis dimensiones estratégicas interdependientes: económico – financiero, organizacional, político - jurídico, socio - cultural, tecnológico y ambiental. Éstas deben dar respuesta directa a los factores determinantes que están generando la problemática identificada.

- **Económico – Financiero:** está orientado a establecer procesos adecuados de cálculo, definición y aplicación



de tarifas considerando criterios de equidad y cobros diferenciados. Se espera que los sistemas de agua tengan tarifas que cubran los costos de operación, mantenimiento, reposición, capitalización, protección del agua y que sean establecidas de acuerdo a la capacidad y voluntad de pago de las comunidades.

- **Organizacional:** Se refiere a las capacidades, recursos, procesos y políticas de las Juntas de Agua y/o organizaciones comunitarias para garantizar la operación, mantenimiento y administración efectiva de los sistemas de agua y su continuidad. Implica la promoción de la participación de las mujeres en espacios de decisión así como prácticas y políticas favorables a la equidad. Este ámbito tiene directa relación con los aspectos políticos y jurídicos que se describen a continuación.
- **Político - jurídico:** Aborda el apoyo, la relación y la viabilidad política desde los gobiernos locales, la formulación de manera participativa de políticas y ciertas regulaciones, así como de estructuras municipales que son favorables a la gestión del agua.



Incluye los aspectos de reconocimiento jurídico de las Juntas de Agua.

- **Social:** Considera la participación social como un rol activo en todos los procesos de gestión de los servicios y de los recursos naturales, a través de actividades permanentes de promoción, educación y comunicación. La inclusión de las familias y la comunidad desde el diagnóstico, planificación, ejecución, evaluación y gestión de conocimientos constituye un soporte importante para la sostenibilidad junto con las acciones en los otros cinco ámbitos.
- **Técnico:** Se orienta al estado de los sistemas construidos o rehabilitados y al nivel de servicio que proporciona, incluye aspectos de diseño, tecnologías apropiadas y varias alternativas de nivel de servicio para la construcción de los sistemas de agua y saneamiento, así como el desarrollo de capacidades de técnicos-as, dirigentes, líderes y lideresas en gestión integral de agua.
- **Ambiental:** Hace referencia a la situación ambiental y



sanitaria de las microcuencas y fuentes de agua: a nivel de protección de las fuentes de agua, la tenencia de la tierra en la fuente y situación jurídica de la fuente, al grado de responsabilidad frente a aguas residuales y la existencia de planes de manejo y asignación de recursos financieros para el efecto.

2.3 Gestión integral de los recursos hídricos (GIRH)

GWP, TAC. citada por Madroñero, S. 2006. (24) a firma que GIRH es un proceso que promueve el manejo y el desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico, de manera equitativa sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas.

²⁹La gestión integrada del agua incluye: la visión de la sociedad, la reforma de procesos de planificación, la coordinación de la gestión de suelo y agua, reconoce las interdependencias entre la cantidad y la calidad del agua

Gaybor, A. 2007 (20) a firma que la gestión del agua se agrupa en tres aspectos:

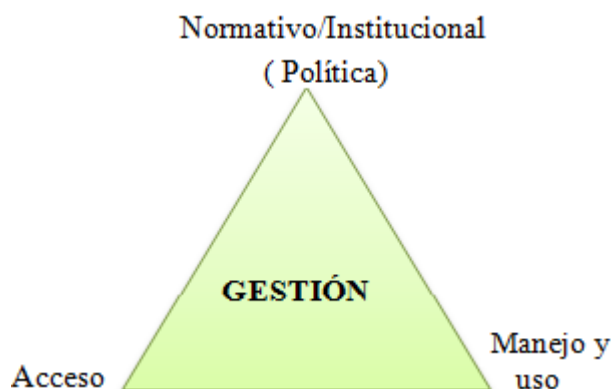


Gráfico 4. Aspectos de la gestión de los recursos hídricos

La gestión del agua en el Ecuador, está orientada a administrar su uso a través de las concesiones, más no a velar la protección y conservación del agua y de los otros recursos y elementos naturales. Tanto la Ley de Aguas como SENAGUA, tienen como tarea principal la gestión de las concesiones de agua, dejándose en un segundo plano, la gestión de otros recursos imprescindibles para asegurar las existencias de este elemento, como son los denominados recursos hídricos.

El aspecto fundamental para implementar el concepto GIRH, es que en el ámbito de la administración pública



ocurran formas de coordinación institucional intersubjetiva e intrasubjetiva.

La incorporación de técnicas de GIRH no solamente contribuye a la conservación de los recursos naturales sino que también es fundamental para evitar el trágico deterioro de las cuencas altas de los ríos, que son producidos por la negligencia en la gestión de los recursos hídricos.

2.3.1 Problemática en torno del Agua

Los conflictos por el agua, se debe a la inequitativa distribución del líquido y un debilitamiento del Estado en la gestión del recurso.

El eslabón de la cadena está en el sistema de concesiones para el uso del agua, debido a que el país carece de un sistema de control. Según SENAGUA, aproximadamente hay 64 mil concesiones, de las cuales entre el 80 y el 85% están en la Sierra, mientras que en la Costa solo el 5% está registrado.



¹⁹El alto índice de usuarios hace que se apropien del agua de manera ilegal. En la zona norte y centro de la Región Amazónica, los principales conflictos se relacionan con las actividades hidrocarburíferas, mientras que en la zona sur de la Amazonía al igual que en las Provincias del Azuay, Cañar y el Oro los conflictos se refieren a los usos mineros.

Sivisaca, L. *et al*, 2009 (43), menciona que se han identificado cuatro ejes en torno a la problemática del agua: modelo de desarrollo agrario; el acceso inequitativo al agua; la débil participación social en la gestión de los recursos hídricos, el deficiente marco normativo y sistema institucional, precisando a continuación, los principales problemas.

2.3.1.1 Modelo de desarrollo agrario

La producción capitalista logra crecer y concentrar mayores recursos, particularmente tierra, agua y capitalizar el incremento en la infraestructura productiva dentro de las empresas agrícolas y en otros sectores de la economía. En cambio las unidades campesinas siguen subdividiéndose



en tamaños muy pequeños especialmente en la Sierra, muchas de ellas se transforman en fincas de residencia, la mayor parte de la población campesina depende de las actividades extraprediales para lograr sostener los procesos de reproducción social.

2.3.1.2 Acceso inequitativo al agua

La problemática tiene relación con las desigualdades sociales por la acumulación de capital, la falta de agua, el sistema tarifario no diferenciado; y, la mala calidad de agua.

2.3.1.2.1 Inequidad social

⁴³En relación a la inequidad social, es pertinente indicar:

- La concentración de la tierra en grandes propiedades frente al minifundio ha tenido un efecto en la asignación de las concesiones de agua, lo cual se ilustra en el gráfico 5, donde el 75,5% de las UPAS



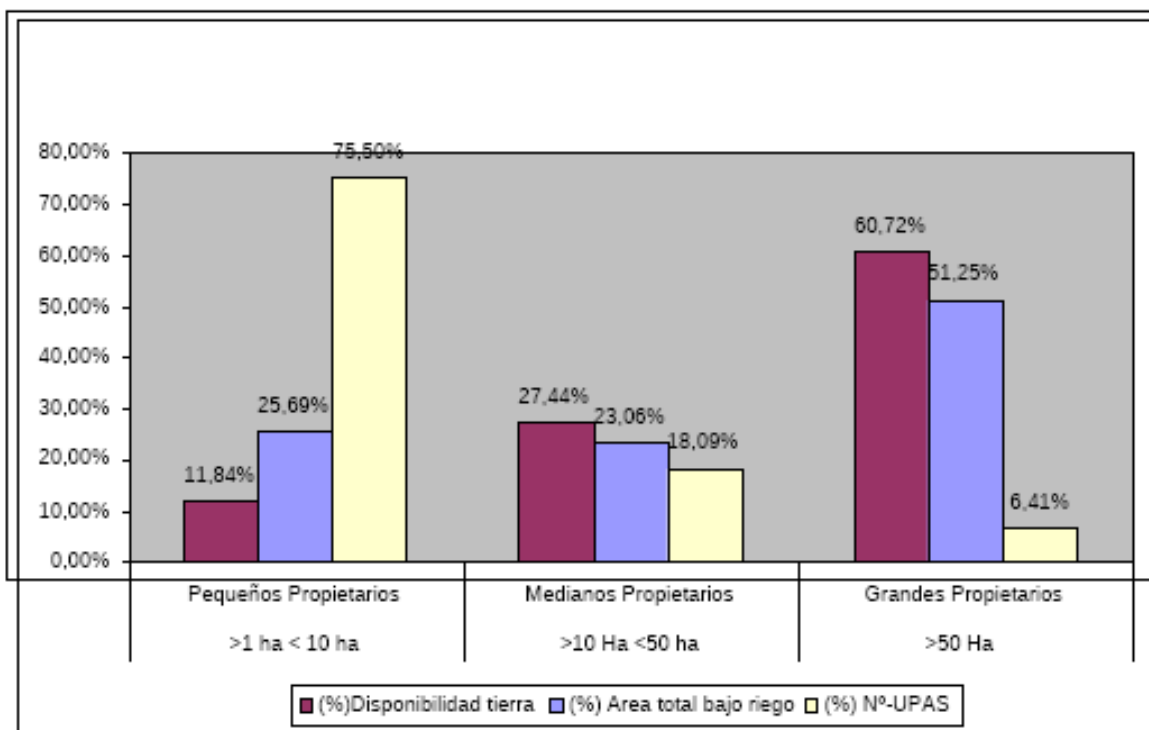
menores a 10 ha disponen solamente del 11,84% del total de área cultivable en el país y del 25,7% del área bajo riego; mientras que el 6,41% de propietarios mayores a 50 ha ocupan el 60,72% de la tierra cultivable y concentran el 51,3% del total de la superficie bajo riego, de esta manera, el riego contribuye a profundizar las diferencias de clase en el agro.

- No existen criterios adecuados sobre la recuperación de costos en los proyectos de riego público. El problema deriva en el hecho que la tarifa básica recaudada, es muy baja, por el incumplimiento de algunas de las obligaciones de pago, las cuales los grandes y medianos propietarios las pueden cubrir perfectamente; mientras que estas obligaciones no pueden ser cumplidas por los pequeños propietarios.

El Diario El Telégrafo 2009 (16), “el Foro de los recursos hídricos aclara que la población campesina e indígena que cuenta con sistemas comunales de riego representa el 86% de los usuarios. Sin embargo, sólo tienen el 22% del área regada y acceden al 13% del caudal, en tanto que el sector



privado, que representa el 1% de las unidades productivas concentra el 67% del caudal”.



Fuente: Mesa de trabajo: Propuesta con los elementos fundamentales para la elaboración de la Ley Orgánica de los Recursos Hídricos, Uso y Aprovechamiento del agua.

Gráfico 5. Disponibilidad de tierra, área bajo riego, N° de UPAS en porcentajes; de los pequeños, medianos y grandes propietarios del Ecuador.



Zapata, A. 2005 (51) menciona que mientras exista la concentración del agua y de la tierra en pocas manos, subsistirán profundos conflictos entre usuarios, la inequidad crecerá y no habrá posibilidades mayores de mejorar las condiciones de vida de los campesinos, ni de contar con mayor y mejor producción de alimentos para la sociedad.

El Foro de los Recursos Hídricos 2002 (18), plantea que los sistemas públicos construidos por el estado son de diversa textura social, unos son de campesinos y otros donde coexisten grandes empresas, unidades, medianas y sistemas campesinos.

De acuerdo al Foro de los Recursos Hídricos 2005 (52), el área regada representa alrededor del 12% del total del cultivo. El sistema más predominante es el riego por gravedad, este sistema causa la degradación de los suelos y también el mayor consumo de agua. (Ver cuadro 7)

Cuadro 7. Tipos de riego en el Ecuador.

Tipo de riego	UPAS	ha	ha (%)
Goteo	3.158	19.401	2,27
Aspersión	11.912	170.058	19,93
Bombeo	31.807	220.842	25,88



Gravedad	185.915	432.147	50,64
Otros	6.511	10.885	1,28
Total Nacional	239.303	853.333	100

Fuente: III Censo Agropecuario, 2002

2.3.1.2.2 Falta de agua

²¹La presión social referente al agua en el Ecuador, está caracterizada, porque en los últimos años, existe una variación dramática de los caudales en los arroyos, ríos, vertientes y lagos debido a la ampliación de la frontera agrícola, destrucción de las zonas productoras de agua, como lo que ocurre en los páramos en la Sierra Centro y Norte del país, ocasionándose profundos cambios en el ciclo hidrológico; por ejemplo, “en Nabón y Girón, cantones del Sur del Azuay, están afectados por un déficit de agua de 12 m³/habitante/año.

Por otro lado, el Estado, ha otorgado concesiones en cantidades mayores a las disponibles en las fuentes de agua, por no contar con un inventario sistemático en cantidad, calidad y uso de recursos hídricos.



Además, en la mayor parte de las provincias del país, el clima es incierto, a tal punto que la distribución de las precipitaciones en el tiempo y en el espacio se ha modificado significativamente. Esto evidentemente cambia no solo el nivel de disponibilidad de agua, sino también la distribución temporal, lo cual tiene profundas repercusiones negativas en la sociedad, porque disminuyen las posibilidades de un mejor acceso al agua para las poblaciones y para los procesos productivos.

2.3.1.2.3 Sistema tarifario

En el Ecuador los capitalistas hacen uso del agua al margen de la ley, no disponen de concesiones para el aprovechamiento directo del agua desde los ríos, esteros o pozos, o derechos de acceso a sistemas públicos de riego.

El Foro de Recursos Hídricos 2008 (19), en su documento sobre el despojo del agua y la necesidad de una transformación urgente, señala lo siguiente:

La mayor parte de los usuarios del agua ni siquiera pagan las tarifas de concesión. Se estima que ingresa al sector



público no más del 7% del monto total que debería percibir el Estado por este concepto; no se trata de montos importantes, más bien son tarifas irrisorias de derechos de uso para riego, de alrededor de \$ 1,85 por l/s/año.

²⁶No existe conciencia sobre el verdadero valor del agua. Un litro por segundo significa que al año se entrega 34.540 m³ aproximadamente por lo que se llega a pagar 1,85 USD por una hectárea aunque se trate de cultivos de subsistencia o de cultivos de agroexportación. El caso específico del agua de consumo humano y abrevadero de animales no paga tarifa alguna por la concesión que se otorgue independientemente del caudal. (Ver cuadro 8)

Cuadro 8. Sistema tarifario para concesión de uso del agua

Uso del agua	Costo USD	Unidad
Riego con agua superficial sin medidor	1,85	l/s
Riego con agua superficial con medidor	1,08	l/s
Riego con agua subterránea	1,08	l/s
Fuerza mecánica	1,72	HP



Aguas de mesa minerales y no minerales	6.307,20	l/s
Aguas termales y no termales (fines recreativos)	504,57	l/s
Hidroelectricidad (por agua utilizada)	1,08	l/s
Industria		
Hasta 0,32 l/s (10.000 m ³ anuales)	7,47	l/s
Hasta 31,71 l/s (1'000.000 m ³ anuales)	497,66	l/s
Hasta 317,1 l/s (10'000.000 m ³ anuales)	4.011,57	l/s
Más de 3.171 l/s (más de 100'000.000 m ³ anuales)	30.131,44	l/s

Fuente: SENAGUA 2009

2.3.1.3 Limitada participación social en la gestión de los recursos hídricos

⁴³El Estado ecuatoriano no ha definido políticas adecuadas en materia de los recursos hídricos que consideren las exigencias y demandas de los más amplios sectores sociales.

No se han instrumentalizado ni regulado mecanismos de participación, control y autoridad social. Los préstamos



internacionales dedicados para cambios institucionales y obras relacionadas con el agua, jamás han sido planificados con la participación ciudadana, como tampoco han contado con mecanismos de control y auditoria social.

Las entidades públicas no han democratizado la gestión del agua en lo que hace relación a su administración, uso y aprovechamiento sostenible, particularmente en la aplicación de políticas integrales y participativas con los sectores sociales involucrados.

2.3.1.3.1 Débil organización de usuarios.

⁴³Las organizaciones de regantes o directorios de aguas, presentan en general debilidad en cuanto a la administración, operación y mantenimiento de los sistemas de riego y la conservación de las fuentes de agua, así como:

- No hay un manejo integral y sostenido de las cuencas y microcuencas hidrográficas.



- Número considerable de sistemas de riego no cuentan con la respectiva adjudicación de las concesiones de los derechos de uso y aprovechamiento del agua.
- Son frecuentes las disputas relacionadas con los repartos de los derechos y turnos de riego.
- Los instrumentos de gestión, tales como reglamentos, catastros, planes de manejo, etc., en algunas juntas de aguas no existen o no están actualizados, o no son acordes con las necesidades de su funcionamiento.
- No existe una buena comunicación entre usuarios y directorios.
- Existen desfases entre los costos de funcionamiento de los sistemas y las tarifas.
- Las quejas de los usuarios a causa de los “altos costos” contrasta con la preocupación de los dirigentes por el hecho de que lo recaudado en tarifas, “no permite cubrir los costos”.



- No se institucionaliza la realización de prácticas de aforo sistemáticas, planificadas permanentemente, ocasionando un problema técnico prioritario de solucionar.
- Son comunes los problemas relacionados con la infraestructura hidráulica, por mal diseño, por el deterioro como resultado de haber cumplido la vida útil, o porque la infraestructura está incompleta. A esto se suma que un considerable número de sistemas carecen de reservorios y otras obras de regulación.
- En muchos sistemas se presentan pérdidas de agua, deficiente uso del agua y/o de desperdicio o apropiación indebida.
- No todos los sistemas tienen mecanismos de control del volumen de agua entregada para el riego.

2.3.1.4 Marco normativo y débil sistema institucional



¹⁹El marco normativo y la gestión pública, fomentan la concentración del agua en pocas manos, la acumulación de concesiones, el deterioro de las fuentes, el mantenimiento y profundización de los conflictos sociales alrededor del agua, son cada vez mayores.

El Estado ha perdido fuerza en su política de aguas, agravándose por la debilidad institucional y el burocratismo, como consecuencia de un modelo neoliberal y globalizador que ha convertido a este líquido vital en una mercancía.

La crisis institucional se evidencia de muchas maneras, entre ellas la falta de: investigación y/o actualización de estudios, presupuesto.

2.3.1.4.1. Inadecuada gestión integral de los recursos hídricos.

Históricamente, la orientación política de la Ley de Aguas promulgada en 1972, ha sido debilitada. El apareamiento de nuevas normas legales referida a la ley, hasta hace



poco, se caracterizó por su dispersión, superposición y contradicción.

⁴³Cada institución pública o privada realiza sus planes y proyectos de aprovechamiento de los recursos hídricos en forma independiente, lo cual hace que un sistema de infraestructura hidráulica sea altamente ineficiente.

2.4 Sistema Administrativo, Operación, Mantenimiento y Protección.

2.4.1 Administración

²¹La administración del agua en nuestro país está a cargo las principales instituciones centrales encargadas de los recursos hídricos del país.

Para los principales usos y servicios de agua, existen entidades centrales que, cada una en forma separada, definen políticas, planifican las inversiones y establecen



regulaciones, normas y controles en su respectivo sector. Así, el servicio de generación de energía está a cargo de CONELEC; los de alcantarillado, agua potable y disposición de desechos sólidos dependen de la Secretaría de Saneamiento Ambiental del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda; el riego está ubicado dentro del Secretaria Nacional del Agua (SENAGUA); los de obtención y divulgación de información hidrometeorológica están en INAMHI, dependiente del Ministerio de Energía.

La administración y manejo del agua para todos los usos en el Ecuador están a cargo del SENAGUA, que es un cuerpo colegiado multisectorial y autónomo integrado por los titulares de los Ministerios de Agricultura y Ganadería, Energía y Minas, Finanzas y Crédito Público, Desarrollo Urbano y Vivienda y el Secretaría General de Planificación.

De acuerdo a Guerra, J. *et al* 2005 (23), equivale a administrar los recursos hídricos pero en realidad, lo que se administra son los recursos humanos, físicos y económicos con que cuenta la organización encargada del uso racional del agua. En tal sentido, la operación y el mantenimiento



forman parte de una adecuada administración del sistema de riego.

La administración es un conjunto de acciones encaminadas a convertir un objetivo en realidad para bien común.

Clavijo, W. *et al* 2002 (9) señala que toda administración necesita orden, recursos y personas que trabajen en un verdadero equipo. Solo así, la administración estará al servicio de la organización, o sea que nos ayudará a guiar la vida de la organización utilizando todos los recursos disponibles.

Cajas, C. y Maldonado, J. 2002 (7) mencionan que las Juntas Administradoras de Agua (JAA) son organizaciones comunitarias sin ánimo de lucro; están integradas por los socios usuarios del servicio, que están destinadas al bien público.

Fundamentalmente, las juntas, son las responsables de la administración y buen funcionamiento técnico del sistema de agua en una comunidad; debe estar integrada por lo



menos por cinco miembros como son: presidente, secretario, tesorero y dos vocales.

2.4.1.1 Procesos administrativos

⁷El proceso es el resultado de la transformación de recursos, sean estos materiales o económicos, en un producto o en un servicio que le brinda los resultados esperados.

En la administración de un sistema de agua comunitario, tiene que responder, por lo menos a tres procesos internos como son:

- Proceso Financiero y contable,
- Proceso Administrativo, y
- Proceso Técnico u Operativo

Estos procesos son complementarios y se relaciona entre sí, dando como resultado subproductos, que en conjunto



forman el producto final. En este caso es la prestación satisfactoria de los servicios de agua al usuario.

1. Proceso administrativo.

Mediante el manejo adecuado de este proceso se obtendrá una administración eficiente y sustentable. Este proceso se refiere a la administración del sistema, al cuidado y uso de los recursos; está relacionado con la situación de Gerencia y Gestión.

Son responsables directos el presidente y secretario; el presidente es la persona encargada de la coordinación general de todos los procesos que realiza la junta y su acción se orienta a la gerencia del sistema, a la delegación de funciones y el control de su cumplimiento.

2. Proceso financiero



Es un proceso contable y de finanzas; para una buena medida de AOM y protección del sistema; pues, depende de la oportuna disponibilidad económica.

Este proceso maneja todo lo referente a los aspectos económicos y por lo que es necesario llevar en una forma adecuada los libros, cuentas bancarias y otros documentos contables.

El principal responsable de la ejecución de este proceso es el tesorero o la tesorera, para ello, quien asuma este tipo de funciones, tiene que ser capacitado.

3. Proceso técnico

Es uno de los procesos más importantes, por lo que está relacionado con la operación y mantenimiento de todas las unidades que conforma el sistema de riego.

La persona encargada de ejecutar las acciones de operación y mantenimiento del sistema es el operador, esta persona debe estar previamente capacitada, ya que será la



persona encargada del manejo correcto del sistema de agua para asegurar su funcionamiento eficiente en cantidad y calidad; cuyas funciones son:

- Revisión y control del sistema de agua.
- Arreglo de daños en la conducción, distribución y las domiciliarias,
- Regulación de válvulas
- Limpieza de los tanques de rompe-presiones y del reservorio.

El operador debe ser contratado por la junta y debe recibir una bonificación como pago por los servicios que presta. También forman parte de este procesos lo usuarios del sistema de riego y la junta administradora del sistema.

2.4.1.2 Recursos necesarios

⁷Una buena administración requiere:



- Recursos humanos.
- Recursos económicos.
- Recursos técnicos.

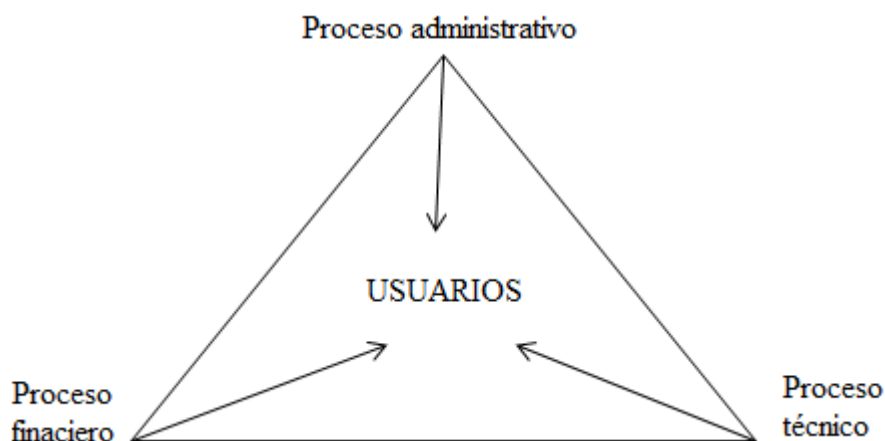
Los recursos humanos, son las personas que actúan como miembros de las juntas (presidente, secretario, tesorero, y vocales).

Los recursos económicos están dados por el dinero recaudado en concepto de tarifa, multas, etc.

Los recursos técnicos están constituidos por los conocimientos, habilidades y destrezas, que adquieren los miembros de las juntas y los operadores del sistema a través de la capacitación.

El producto que se obtiene como resultado del proceso administrativo es un servicio eficiente para los usuarios.

De los procesos mencionados anteriormente como resultado se obtiene la satisfacción de los usuarios siempre y cuando se realicen de una manera adecuada, como se observa en el resumen del gráfico 6.



Fuente: Ley de JAAP - adaptación de Cornelio Cajas

Gráfico 6. Recursos necesarios para una buena administración.

Del análisis del gráfico anterior se resume que los procesos administrativos abarca los recursos humanos que comprenden las personas que actúan como miembros de la junta; el proceso financiero están dados por el dinero recaudado en concepto de tarifas, multas, derechos del agua, etc. y los recursos técnicos están constituidos por los



conocimientos, habilidades y destrezas, que adquieren los miembros de la junta y el operador del sistema.

2.4.2 Operación - mantenimiento

2.4.2.1 Operación

De acuerdo a Tixe, S. 2004 (49), la operación es el conjunto de acciones adecuadas y oportunas que se efectúan para que todas las partes del sistema funcionen en forma continua y eficiente según las especificaciones de diseño.

²³Éste proceso comprende el sistema desde que se capta el agua hasta el momento en que se entrega el recurso al usuario.

UPYAY YACU AGUA PARA BEBER 2006 (50) señala que, para un adecuado funcionamiento de un sistema de riego es necesario contar con un operador/a, para este trabajo se define en base a las necesidades y tipo de sistema, varía entre unos días al mes o un medio tiempo, dependiendo del



sistema, para lo cual se debe realizar un recorrido por el sistema, verificando todos los aspectos técnicos del mismo.

⁴⁹Las actividades de un operador son:

- Realizar el mantenimiento y la operación de cada componente de la infraestructura del sistema de riego como: regular las válvulas, operar y engrasar compuertas, limpiar los desarenadores del canal principal, etc.
- Controlar el trabajo de las mingas.
- Estar siempre disponible para atender consultas y dar orientación sobre los puntos críticos de la línea de conducción.
- Manejar conflictos en la distribución del agua.
- Controlar la descarga en el reservorio mediante aforo, para verificar el funcionamiento normal de la conducción.



- Realizar mensualmente un recorrido de la línea, verificar el estado general de las mismas, de los accesorios e informar sobre situaciones anormales, tales como construcciones, inconvenientes, derivaciones clandestinas.
- Arreglar los daños en la conducción, distribución y las domiciliarias.

2.4.2.2 Mantenimiento

De acuerdo al reglamento para el uso del agua para riego s.f (37) el mantenimiento se refiere a aquellas actividades que permiten conservar, y proteger el sistema de riego de actividades rutinarias, preventivas y de emergencia. Para garantizar las condiciones de operación y durabilidad del sistema.

²³Las actividades que tienen por finalidad mantener en buen estado todos los elementos de la infraestructura hidráulica que deben ser operados para dar un adecuado y oportuno servicio de riego; estas actividades son las que



previenen o reparan los daños indicados como problemas en la operación general; se indican en el cuadro 9.

⁴⁹Hay tres tipos de mantenimiento, a continuación se detallan los siguientes:

2.4.2.2.1 Mantenimiento correctivo

Son aquellos trabajos que se realizan para reparar daños que no se han podido evitar con el mantenimiento preventivo.

2.4.2.2.2 Mantenimiento de emergencia

Es aquel que se realiza cuando los sistemas o equipos han sufrido daños por causa imprevista y requieren solución rápida para poner parcialmente operativo el sistema.

Cuadro 9. Actividades para un adecuado funcionamiento de un sistema de riego.

Frecuenci	Trabajos a realizar	Herramientas y
-----------	---------------------	----------------



a		materiales
Semanal	<ul style="list-style-type: none"> ● Inspeccionar la línea para detectar posible fugas y repararlas. ● Maniobrar válvulas de purga o aire, si hubiera. ● Inspeccionar el estado de los buzones de reunión y de la cámara rompe-presión. 	Pala, pico, arca de sierra, tuberías y pegamento
Mensual	<ul style="list-style-type: none"> ● Inspeccionar el interior de los buzones de reunión, cámaras distribuidoras y cámara rompe-presión 	Pala, pico, arca de sierra, escoba, tuberías, accesorios y pegamento
	<ul style="list-style-type: none"> ● Purga de válvula 	Llave de boca.
Trimestral	<ul style="list-style-type: none"> ● Limpieza y desbroche de la línea de conducción 	Machete
Semestral	<ul style="list-style-type: none"> ● Se resana la estructura, si es necesario. ● Inspección del funcionamiento hidráulica y mantenimiento de la línea. ● Corregir la conducción en lugares donde esté instalada. 	Cemento, agregados. Badilejo. Pala. Pico.



<p>Anual</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pintar elementos metálicos en la línea. • Revisión de válvulas y reparación, si el caso lo amerita. 	<p>Pintura anticorrosiva. Brocha Juego de llaves, lubricante</p>
--------------	--	--

Fuente: Operación y mantenimiento para líneas de conducción e impulsión de sistema de abastecimiento de agua rural. (2004)

Elaboración: Zhindón, F.

2.4.2.2.3 Mantenimiento preventivo:

Consiste en una serie de acciones de conservación que se realiza con una frecuencia determinada en las instalaciones y equipos para evitar, en lo posible, que se produzcan daños que pueden ser de difícil y costosa reparación.

2.4.2.3 Requisitos para una adecuada operación y mantenimiento en sistemas de riego

²⁸Para un adecuado funcionamiento de los servicios de operación y de mantenimiento, son indispensables los siguientes requisitos:



a) Inventario de infraestructura y equipo. Sirve para tener pleno conocimiento de las estructuras hidráulicas y físicas existentes, de su estado de funcionamiento y de los equipos y maquinarias para tales fines. Para la actualización anual del inventario de infraestructura y equipo es indispensable que se disponga de información básica acerca del sistema: criterios de diseño de las obras implementadas, dibujos, especificaciones técnicas, etc.

La información generada a través de los inventarios anuales sirve de insumo para la elaboración de los siguientes documentos: programa anual de mantenimiento, ajuste del reglamento de cooperación y de mantenimiento y presupuesto anual.

b) Programa anual de mantenimiento. Este documento precisa el cronograma de los trabajos de mantenimiento necesarios para el año. El programa debe especificar a cargo de que institución correrá el costo y la realización del mantenimiento: Autoridad de Aguas, Junta de Usuarios u otra.



c) Reglamento de mantenimiento. Es el conjunto de reglas en las que se detallan los procedimientos e intervalos de mantenimiento para las estructuras hidráulicas, equipamientos, construcciones civiles, maquinaria, etc.

Sectorización del sistema de riego. Es la división y subdivisión del área de riego en sectores y subsectores, utilizando como criterios la articulación de los canales, características y número de estructuras, obras de toma y áreas por regar.

d) Padrón de uso de agua. Es el registro oficial donde se anotan, sin excepción alguna, los predios y usuarios que hacen uso del agua, según sus fines. Para el caso de usos con fines agrícolas (Padrón de Uso Agrícola) se registra el predio, ubicación en el sistema, nombre del usuario y la superficie bajo riego. Sin este requisito ninguna persona (natural o jurídica) puede usufructuar del agua. El Padrón de Usos de Agua debe actualizarse periódicamente.

e) Pronóstico de disponibilidad de agua. Los pronósticos de disponibilidad de agua se calculan en base a las



estadísticas de descargas hídricas sobre un periodo de por lo menos 20 años, relacionándolas con el régimen de descarga en el periodo previo a la campaña agrícola. Conociendo la demanda de agua de los diferentes cultivos, el pronóstico de disponibilidad de agua en principio da pautas para la planificación de áreas regadas, los momentos de siembra y los cultivos por sembrar.

- f) El Plan de Cultivo y Riego (PCR). Sobre la base del pronóstico de disponibilidad de agua se elabora el PCR, asignando a cada sector, subsector y usuarios determinadas áreas y cultivos por regar. En principio, el PCR permite calcular la demanda de agua en el tiempo por cada sector y subsector, y de esta manera se podrá dosificar y controlar durante la campaña agrícola los volúmenes de entrada en cada uno de los canales de distribución.

Además, el registro de estos volúmenes de entrada constituye la base para el cobro de la tarifa de agua de acuerdo al consumo efectivo.



- g) Presupuesto anual. Entre la Administración técnica del sistema de riego deben establecer el presupuesto anual para cubrir el costo de las actividades de operación y mantenimiento, tal como están especificadas en los párrafos anteriores.
- h) Otros requisitos. Hay algunos requisitos que no cuentan con mayor normatividad, pero que sin embargo son de suma importancia; como son las actividades de capacitación e investigación.

2.4.3 Protección

De acuerdo a la FAO 2009 (17) la protección de fuentes de agua o nacimientos se caracteriza como un conjunto de prácticas que se aplican con el objetivo de mejorar las condiciones de producción de agua, en cantidad y calidad, reducir o eliminar las posibilidades de contaminación y optimizar las condiciones de uso y manejo.

Solis, M. 2006 (46) menciona, que la problemática entorno a la regulación y la protección del agua se va tornando en



una preocupación recurrente en los actores regionales relacionados al agua, ligada hacia las “partes altas”, cabeceras de cuencas, bosques, paramos, fuentes y vertientes.

Las partes altas históricamente han sido motivo de distintos tratamientos. La reforma agraria (1973) abrió de manera extendida la posibilidad de acceder a las partes altas y someterlas a procesos de aprovechamiento con intensidades importantes que ponen en entre dicho una real y racional gestión de estos territorios y ecosistemas frágiles.

De otra parte, las políticas ambientales del Estado ecuatoriano ha generados un conjunto de arreglos normativos, institucionalidad y herramientas de gestión, que entre otras cosas ha desembocado en el establecimiento de un sistema nacional de áreas protegidas que contempla un conjunto de categorías de protección que van desde área de vegetación protectora a Parques Nacionales, entre otras.



A partir de los procesos de reforma y de “modernización” del Estado la institucionalidad: pública en torno al tema ha sufrido cambios en los roles, atribuciones, y capacidades de respuesta práctica para sobrellevar una adecuada gestión ambiental, más bien se constata una mayor debilidad y hasta vacíos en la aplicabilidad de por ejemplo las normas de protección. Ante esto se está abriendo procesos de descentralización y delegación de competencias ambientales hacia los gobiernos seccionales, procesos que son necesarios de debatirlos en cuanto a su pertinencia y perspectivas de una real gestión ambiental de ecosistemas frágiles.

2.5 Valoración económica del agua

2.5.1 Valoración económica de los bienes y servicios ambientales

Según Romero, C. 2002 (40), valorar económicamente los bienes y servicios ambientales, significa obtener una medición monetaria de los cambios en el bienestar, que una persona o grupo de personas experimenta a causa de una mejora o daño de esos o servicios ambientales.



De acuerdo Azqueta, D. 2004 (4), asociar una determinada cifra monetaria al valor económico de un servicio ambiental no pretende representar un precio, sino un indicador monetario del valor que tiene para un individuo o conjunto de individuos el servicio en cuestión.

2.5.2 Valores de Uso

2.5.2.1 El valor de uso

Para Dávila, J. 2002 (14), el valor de uso corresponde a la medida de bienestar que le reporta al individuo o sociedad la utilización del recurso de una u otra forma. La valoración de uso puede desglosarse en valor de uso directo e indirecto. (Ver gráfico 7)

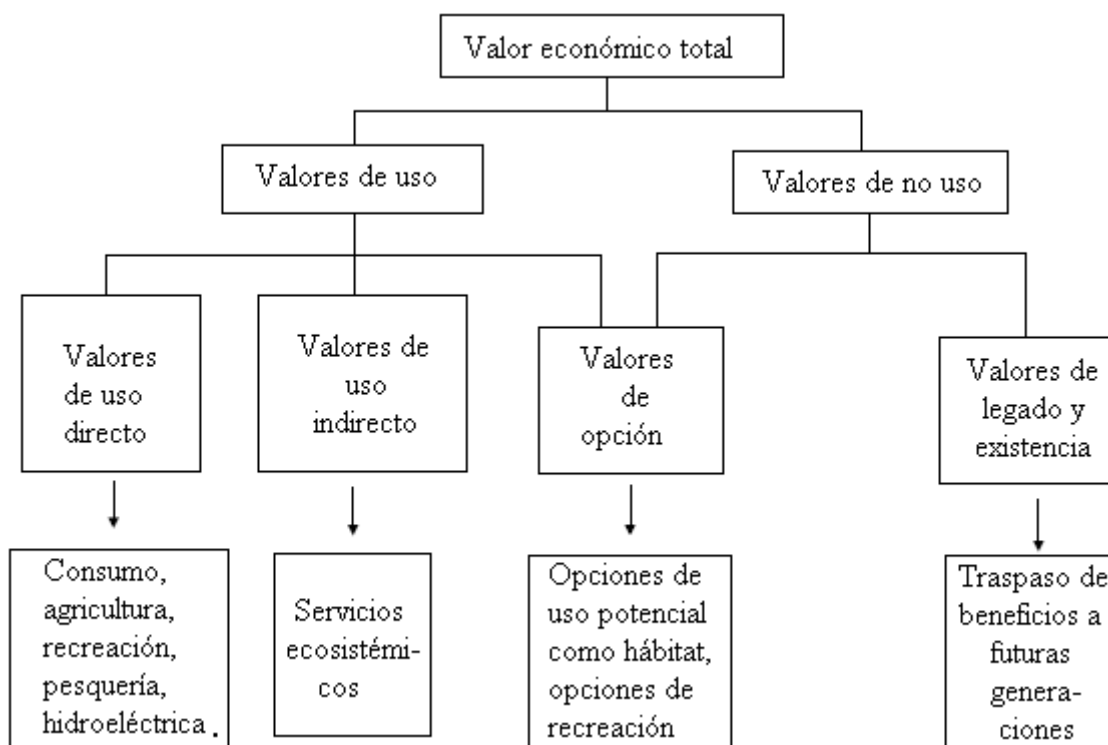
- a. El valor de uso directo: son los que pueden ser utilizados o consumidos directamente como la biomasa, la pesca, o el uso de un ecosistema con fines recreativos.



- b. El valor de uso indirecto: son los valores funcionales, como las funciones ecológicas, tales como el control de inundaciones, reciclaje de nutrientes, protección de fuentes de agua, etc.

2.5.2.2 Valor de opción.

Según Barbier, E. *et al.*, 2002 (5), se refiere a los usos futuros directos más los usos futuros indirectos, que arranca de las dudas que una persona puede abrigar respecto de sus necesidades futuras de un recurso, por lo cual se lo puede expresar como una disposición a pagar por la preservación de un recurso ambiental.



Fuente: Reflexiones sobre el valor económico del agua

Elaboración: León, F. 2007 ²⁷

Gráfico 7. Componentes del valor económico total del agua

2.5.2.3 El valor de no uso.

Se refiere a todas aquellas fuentes del valor que no implican una utilización propiamente dicha del agua, este valor se divide en valor de existencia y en valor de herencia.



- a. Valor de existencia o intrínseco: es el valor del derecho propio de existir basado en convicciones morales, como por ejemplo el valor de que no se pierda una especie en extinción.
- b. ⁵El valor de herencia o legado: los cuales arrancan de la práctica de ciertas personas de asignar un alto valor a la conservación de los recursos para que sean utilizados por las generaciones venideras.

Según el curso de Sistemas de Pago por Servicios Ambientales (PSA) 2004 (12), para la protección hidrológica, el costo total de la provisión de agua incluye el costo económico total de los gastos operativos, de mantenimiento y los cargos de capital; y las externalidades ambientales asociadas con la salud pública y la conservación de las cuencas donde se regenera el recurso. Para ser sostenibles, las entidades proveedoras de servicios de agua necesitan contar con recursos adecuados. De este modo, los costos de abastecimiento totales pueden recuperarse, para así garantizar la sustentabilidad de las inversiones.



2.5.3 Métodos de valoración económica

⁴Se dividen en métodos indirectos u observables y en métodos directos u hipotéticos.

2.5.3.1 Métodos indirectos u observables.

Dentro de estos métodos se encuentra el método de costos de oportunidad, costos evitados, método de costo de viaje, método de valoración hedónica.

- b. Método de costos evitados: Consiste en estimar una función de producción de la explotación o actividad afectada en la que el bien ambiental se combina con el resto de los factores de producción.
- c. Método de costo de viaje: basado en que los consumidores valoran un servicio ambiental en no menos que el costo de acceso al mismo, se aplica a la valoración de áreas naturales que cumplen una función



de recreación en la función de producción de utilidad familiar.

- d. Método de precios hedónicos: Intentan descubrir los atributos del bien que explican su precio, y discrimina la importancia cuantitativa de cada uno de ellos. Se atribuye a cada característica del bien su precio, obteniéndose la disponibilidad marginal a pagar por persona por unidad adicional de la misma.

2.5.3.2 Métodos directos.

Buscan que la persona revele directamente la valoración, mediante encuestas, cuestionarios, votaciones, etc. dentro del cual se encuentra el método de valoración contingente.



3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Materiales a utilizarse

Los materiales que se emplearon para esta investigación son los siguientes:

- Materiales de oficina (computadora, libreta de campo, lápiz, esfero, calculadora, copiadora, papelógrafo, marcadores)
- Materiales de campo (tablero, cámara digital de fotos)
- Materiales de impresión (hojas, tinta, impresora)
- Cartografía Básica y Temática de la Microcuenca del Río Chuilla. (Formato Digital y Analógico).

3.2 Metodología



3.2.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación corresponde, a una no experimental, que implica la utilización del método inductivo para llegar a la propuesta de administración, operación, mantenimiento y protección del sistema de riego Cachiguzo para la gestión integrada del recurso agua.

3.2.2 Universo de investigación

El universo de este trabajo, establece la Administración, Operación, Mantenimiento (AOM) y protección para la gestión integrada del recurso agua.

3.2.3 Factores de estudio

Se estudiaron las variables de la AOM de la junta de riego Cachiguzo, analizando los componentes que constituyen y sus relaciones, así como, la protección de la fuente que abastece al sistema de riego como también el costo de la AOM; todo esto dentro del contexto de la gestión integrada.



3.2.4 Variables evaluadas

Para analizar las racionalidades campesinas se ejecutó el análisis económico basado en la evaluación de las siguientes variables:

3.2.4.1 Variables dependientes

- Costo del valor económico total del agua.

3.2.4.2 Variables independientes

- Ingresos netos provenientes de la actividad agrícola bajo riego y sin riego.
- Costos de Capital o inversión.
- Costo de oportunidad.
- Costos de la Administración, Operación y Mantenimiento del sistema.



Para analizar el costo del valor económico total del agua se estableció el análisis económico basado en la información obtenida de las variables anteriormente indicadas.

- Gestión integrada

Mediante esta variable se obtuvo información a través de las entrevistas realizadas a los usuarios, a los miembros de la directiva, al operador y a las instituciones, con el objetivo de conocer sus fortalezas y debilidades en la parte organizacional de la Junta de Riego.

3.2.5 Unidades de Observación

Cuadro 10. Variables Dependientes e Independientes de la Investigación. 2009

Variables	Descripción	Unidad
Dependientes	Valor económico total del agua	USD/m ³



Independientes	Ingresos netos provenientes de la actividad agrícola bajo riego y sin riego.	USD/ha/año.
	Costo de oportunidad	USD/ha
	Costos de AOM del sistema de riego	USD/ha/año
	Costos de externalidades económicas	USD/ha/año

Elaboración: Zhindón, F. 2009

3.3 Desarrollo de la metodología

Para la realización de la metodología se realizó de acuerdo a los objetivos específicos:

3.3.1 Realización del diagnóstico sobre la AOM y protección de la fuente abastecedora de agua y de la junta de regantes de Cachiguzo.

Para este diagnóstico se partió de la siguiente información:

- Información directa, recopilada de los representantes de la junta de riego a través de las entrevistas (Ver



anexo 20_ Guía de entrevista), que se aplicaron a los miembros de la directiva como a la presidenta, vicepresidenta, secretaria, tesorera y al primer vocal principal; a 10 usuarios del sistema de riego de los sectores de: el Granero, Hornoloma, Rosariopamba, Cachiguzo, y San José; al operador y a las instituciones.

- Recorrido del sistema de riego.
- Información secundaria que se ha obtenido de SENAGUA, Gobierno Provincial del Azuay, Fundación SENDAS, Municipio del Cantón Gualaceo y MAGAP.

3.3.1.1 Visitas de campo

Se realizó el recorrido del sistema de riego junto con el operador y los miembros de la directiva del sistema con la finalidad de observar y analizar el estado actual de la infraestructura del sistema.



3.3.1.2 Realización de entrevistas a los agricultores

Para tener mayor información y conocer la evolución de los cultivos y ratificar la selección de los mismos, se realizó visitas de campo mediante las visitas se hizo 10 entrevistas a los agricultores, obteniéndose el cuadro de cultivos (Ver anexo 2 y 3), se consideró los cultivos más representativos de la zona como son maíz–fréjol–habas–arveja, papas, hortalizas; con acceso a riego y sin riego, cuya finalidad fue para diferenciar el valor adicional del agua.

3.3.1.3 Reunión con la directiva del sistema de riego

Mediante esta reunión se realizó entrevistas a los miembros de la directiva en el ámbito organizacional, legal, técnico y sobre la producción en la zona de estudio.

También se obtuvo información primaria como fue la revisión del libro de actas y el cuaderno de tesorería, con la finalidad de obtener la base de datos sobre los gastos realizados en AOM que se utilizó para realizar el cálculo de la tarifa.



3.3.1.4 Cálculo de la tarifa

Mediante los datos cuantitativos se realizó la comprobación de las variables, que se trabaja sobre la base de información obtenida en las entrevistas y de la información secundaria, considerando los conocimientos de los socios/as y se aplicó la estadística descriptiva (media geométrica).

En la presente investigación la estimación del costo y el valor del agua, se utiliza la información de los datos de AOM, costos de inversión, costo de oportunidad y de las externalidades económicas.

³⁶Para la obtención del Costo del valor económico del agua se aplica la función de producción

$$f(Cx) = f[AOM + CC + CO + VAP]$$

De donde:

Cx = Costo Oferta total del Agua



AOM = Costo de Administración, Operación y Mantenimiento

CC = Costo de inversión (Capital)

CO = Costo de Oportunidad = 0

VAP = Valor del agua en la Producción.

Y para el cálculo del valor económico total del Agua se aplica la siguiente ecuación:

$$\int f(\text{VET}) = \int C(x) + \text{EE}$$

VET = Valor Económico total del Agua.

C(x) = Costo Oferta total del Agua.

EE = Externalidades económicas.

Para la obtención de las variables, se procedió de la siguiente manera:

3.3.1.4.1 Costos del agua en función de la producción de la zona



Para el cálculo del ingreso neto provenientes de las actividades agrícolas se seleccionó los cultivos representativos de la comunidad de Cachiguzo, tanto de la zona de riego como de los que no disponen del riego. Los cultivos seleccionados son: maíz – fréjol – haba – arveja, papas y hortalizas.

Para obtener el ingreso neto de la producción en una ha se calculó de la siguiente manera: se realizó entrevistas a los agricultores de la zona, mediante el cual se obtuvo la información, luego se sistematizó, se sacó la media geométrica debido a que los cultivos generan diferentes ingresos; mediante esta función se calcula la tasa de crecimiento promedio de los tres cultivos, tanto en la producción con riego y sin riego.

El Valor del Agua en la Agricultura se calculó con el propósito de tener tarifas diferenciadas, para el análisis, según los siguientes parámetros: tenencia de la tierra, caudales, rendimientos y costos de producción. Para ello se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{VAP} = \frac{\text{VPN con Riego} - \text{VPN sin Riego}}{\text{-----}}$$



VAD

VAP = Valor del Agua en la Producción

VPN = Valor del producto neto

VAD = Volumen de agua suministrado por los cultivos

Obteniéndose ingreso neto/ha y expresado en USD/ m³ de agua utilizada.

De esta manera se obtiene el valor económico en función del valor adicional del agua por m³/USD.

3.4.1.4.2 Costos de AOM del sistema de riego

Se calculó considerando los costos de administración, operación y mantenimiento; para lo cual se describe a continuación:

Costos de AOM del sistema de riego del año 2008 dividido para el volumen desviado del año.

² El valor adicional se obtiene de la diferencia entre el Ingreso neto obtenido de los cultivos con riego y el ingreso neto obtenido sin riego en una ha. Partiendo que una ha se requiere un determinado volumen según la distribución se procede entonces a dividir el valor obtenido de la diferencia de los ingresos netos para el volumen de agua suministrado por los cultivos.



El volumen desviado del año es aquel volumen que es aprovechado por el sistema, multiplicado por las veinte y cuatro horas del día, por tres mil seiscientos segundos y por los días que tiene el año.

3.4.1.4.3 Costos de inversión

Se consideró el costo de inversión o costo de capital desde que se realizó el proyecto del sistema de riego, dividido para el N° de ha regadas, para la vida útil de la infraestructura y para el volumen desviado del sistema.

De esta manera se obtuvo la tarifa básica expresada en USD/m³.

3.4.1.4.4 Costo de oportunidad

Que es igual a cero; porque se parte de la premisa de que no hay otra alternativa productiva que genere mayores ingresos.



3.4.1.4.5 Externalidades económicas

La externalidad económica implica el costo de protección de las fuentes que abastece el agua al sistema de riego.

El costo de protección se ha considerado de acuerdo al presupuesto establecido en el plan de manejo de la microcuenca del río Chuilla, que consiste en la protección física y biológica, como es la reforestación con plantas nativas, de acuerdo a los parámetros técnicos y al estado actual de esta área de amortiguamiento.

Del análisis de estos datos se obtienen los costos de protección por m³ de agua.

$$\text{Valor/ m}^3 = \frac{\text{Costo de la protección (USD)}}{\text{Caudal desviado en el año (m}^3\text{)}}$$



Se consideró el caudal que aporta el río Chuilla para los diferentes sistemas de agua, como son para consumo humano y para riego.

De esta forma se obtiene el costo de protección por m³ y por cada litro que es aprovechado para las diferentes juntas de agua.

Para distribuir el costo de la protección para las diferentes juntas que utilizan el agua, es necesario contar con el valor del agua por m³, valor que se obtiene de dividir el costo de la protección para el caudal desviado de la microcuenca.

3.4.1.4.6 Valor económico total del agua.

Para determinar el valor económico total se aplicó las siguientes funciones:

$$f(Cx) = f[AOM + CC + CO + VAP]$$

De donde:



Cx = Costo Oferta total del Agua

AOM = Costo de Administración, Operación y Mantenimiento

CC = Costo de Inversiones o Capital

CO = Costo de Oportunidad

VAP = Valor del agua en la Producción.

Y para el cálculo del valor económico total del Agua se aplica la siguiente ecuación:

$$\int f(\text{VET}) = \int C(x) + EE$$

VET = Valor Económico total del Agua.

C(x) = Costo Oferta total del Agua.

EE = Externalidades económicas.

Una vez obtenido el costo del agua en las diferentes variables, reemplazamos los valores de acuerdo a la formula mencionada.



4. RESULTADOS

De acuerdo al diagnóstico realizado se obtuvo la siguiente información:

4.1 Aspectos históricos y técnicos del sistema de riego

El sistema de riego tiene aproximadamente 50 años de existencia, antes era a canal abierto, actualmente tienen un sistema por aspersión con una conducción de 17,56 l/s; es un proyecto nuevo que se empezó a construir desde Octubre del 2007, con el apoyo técnico y económico del Concejo Provincial del Azuay, MAGAP, I. Municipalidad de Gualaceo, la fundación SENDAS y con el aporte de la comunidad con mano de obra no calificada; mediante un convenio interinstitucional se construyó el sistema de riego por aspersión.

4.1.2 Infraestructura del sistema de riego.



De acuerdo al recorrido y a las entrevistas realizada a los usuarios, se evidencia que el sistema de riego se encuentra en buenas condiciones tiene una extensión de 4800 metros, posee un rango de altitud que va desde los 2550 msnm a 2989 msnm; se destacan los aspectos principales:

- Existe 7 módulos ubicados en los siguientes sectores: Rosariopamba, Ormoloma, Cachiguzo, San José, y Cachiguzo bajo, abastece a 147 socios/as, tienen 13 tanques de rompe presión ubicadas en diferentes partes.
- El agua que capta el sistema de riego, es a través de un túnel, cuyo canal es abierto hasta llegar a la tubería matriz (Ver anexo 14 y 15). La conducción se realiza mediante una tubería de baja presión de 110 mm de diámetro.



Gráfico 8. Canal del sistema riego (en la captación del sistema)

- El reservorio fue construido en los primeros meses del año 2009, con el apoyo económico y técnico del Concejo Provincial del Azuay, I. Municipalidad de Gualaceo, MAGAP y SENDAS, mediante la firma de un convenio con la junta de riego.

El reservorio está ubicado a 600 m de la captación, con una capacidad de 2600m^3 , cumple la función de almacenamiento y regulación a la vez.

Es un reservorio circular de 30 m de diámetro con una profundidad de 6 m, está cubierto de geomembrana, tiene una salida de tubería PVC de 110 mm de diámetro.

El reservorio está protegido con un cerramiento de malla, tiene entrada vehicular. (Ver gráfico 9)



Gráfico 9. Fotografía del reservorio del sistema de riego Cachiguzo. 2009

4.2 Aspecto organizativo

4.2.1 Estructura de la organización.



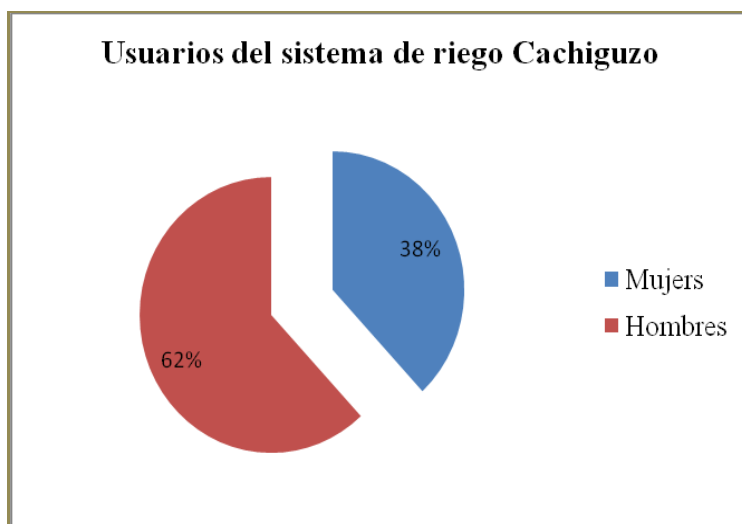
La Junta General de Regantes del sistema de Riego Cachiguzo está estructurada de la siguiente manera:

- a) Asamblea General
- b) Directorio de Aguas
- c) Operador

a) La Asamblea General

La Asamblea General de Usuarios es la máxima autoridad del sistema de riego Cachiguzo, sus reuniones son obligatorias para todos los usuarios/as. En cada asamblea acuden los usuarios un promedio del 98% y el resto cancelan una multa de 5,00 USD por su inasistencia o son justificadas.

La junta de riego está conformado por 147 usuarios de los cuales 56 son mujeres y 91 son hombres (Gráfico 10); estas personas pertenecen a diferentes sectores como son: Cachiguzo, Rosariopamba, San José, Hornoloma y el Granero.



Fuente: Datos de campo. 2009

Elaboración: Zhindón, F.

Gráfico 10. Porcentaje de los usuarios del sistema de riego Cachiguzo según el sexo.

- Usuarios del sistema de riego Cachiguzo.

Todos los usuarios tienen derecho de aprovechamiento de agua, ellos aportan a la organización con la mano de obra no calificada para el mantenimiento del sistema y mensualmente pagan un dólar para el mantenimiento del mismo, en algunas



ocasiones aportan cuotas designadas por la directiva para comprar materiales para el sistema.³.

Según la percepción de los usuarios la directiva está conformada por personas responsables y organizadas, no han tenido ningún problema.

b) Directorio de aguas

La directiva está conformada por: presidente/a, vicepresidente/a, tesorero/a, secretaria/o, un vocal principal y dos vocales suplentes. La directiva actual está conformada por el 86% de mujeres y el 14 % de hombres.

El rol de la directiva en el año 2008 – 2009 ejerció las siguientes actividades:

- La presidenta ha gestionado hacia las instituciones y ONGs para el mejoramiento de la infraestructura del sistema, conjuntamente con los demás miembros de

³Entrevista realizada al usuario Sr. Duchimaza A.



la directiva; coordina con los usuarios para la realización de las mingas, dirige las sesiones.⁴

- La vicepresidenta ayuda a las gestiones que realiza la presidenta.⁵
- La secretaria está encargada de realizar las actas de cada reunión, registra la asistencia de los usuarios, convoca a los usuarios para la realización de mingas y de las reuniones.⁶
- La tesorera es la persona que recauda y administra el dinero que se obtiene del pago de la tarifa; conjuntamente con los miembros de la directiva realizan informes de los ingresos y egresos de la junta de riego, para en cada asamblea presentar los informes de tesorería a los usuarios, también la tesorera realiza el cobro de las multas de las reuniones y de las mingas establecidas por los usuarios.⁷

⁴ Entrevista realizada a la presidenta del sistema de riego Segovia, A. 2009.

⁵ Entrevista realizada a la vicepresidenta del sistema de riego Duchimaza, Z. 2009.

⁶ Entrevista realizada a la secretaria del sistema de riego Ulloa, R. 2009.

⁷ Entrevista realizada a la tesorera del sistema de riego Pauta, L. 2009.



Mensualmente en las reuniones la tesorera da informes de los ingresos y egresos realizados; los gastos realizados están respaldados mediante facturas y notas de venta. (Ver anexo 7_ Nota de venta)

Las decisiones económicas, las toman a nivel de directiva. La responsabilidad de los fondos está a cargo de la tesorera quien realiza el cobro de la tarifa el primer viernes de cada mes en la casa comunal.

- Los vocales está conformado por un vocal principal y dos vocales suplentes Estas personas muy poco colaboran en la directiva, a veces por falta de comunicación.

El periodo de la directiva es cada dos años y es elegido por la asamblea mediante la votación secreta; sin embargo en los dos últimos años no se ha mantenido los cargos respectivos de cada miembro de la directiva principalmente las funciones de presidente, secretario y tesorero, debido a que renuncian por falta de tiempo para el cumplimiento de sus funciones, la asamblea elige a la persona para que



ocupe de ese cargo, no consideran a los vocales para que asuman su responsabilidad.

Además la directiva dispone de comisiones que se organizan con fines específicos y no siempre están relacionados al riego sino a otras actividades como es al comité de Vencedores del Chuilla.

La directiva por su parte tiene programado reuniones mensuales, la misma que se realiza el primer viernes de cada mes; la directiva se reúne unos días antes de la Asamblea mensual, para prepararla y disponer de la información ordenadamente.

La directiva cuenta con el apoyo de la asamblea para realizar el cobro de las infracciones causadas por el usuario.

La organización carece de una planificación anual, no dispone un presupuesto anual que cubra los gastos de AOM y protección de las fuentes hídricas; no disponen de un reglamento interno sin embargo la directiva de la junta



sanciona a los usuarios de acuerdo a las infracciones cometidas como son:

- Instalaciones clandestinas, tienen una multa de 50,00 USD cuando tienen dos llaves de agua⁸ y de 25,00 USD cuando utilizan el agua para uso doméstico.⁹
- Multa por inasistencia a las reuniones, tiene un costo de 5,00 USD¹⁰.
- Multa por no acudir a las mingas, está valorado en 20,00 USD¹¹.

c) Operador

Las funciones del operador que desempeña son:

- Supervisa el sistema de riego.

⁸ Información obtenida del libro de actas. Acta N°49. Octubre del 2008.

⁹ Entrevista realizada a la presidenta del sistema de riego. Segovia, A. 2009

¹⁰ Información obtenida del libro de actas. Acta N°43. Marzo del 2008.

¹¹ Información obtenida del libro de actas. Acta N°56. Marzo del 2009.



- Limpia los tanques de rompe presión.
- Notifica a la directiva si necesita personal para realizar los trabajos.
- Arregla las fugas de las tuberías dañadas con ayuda de los usuarios ¹².

4.2.2 Administración

La administración del sistema esta designa por la directiva del sistema de riego. El dinero recaudado proviene de cada usuario que paga mensualmente un dólar, para el mantenimiento del sistema, el mismo que fue establecido por la asamblea general.¹³

Adicionalmente a esto se suma multas por faltas a reuniones fijadas en cinco dólares. El ingreso por el concepto de multas fue 170 USD en el año 2008. (Ver cuadro 11)

¹² Entrevista realizada al operador del sistema de riego Cachiguzo Cuji, A. 2009

¹³ Libro de actas de la junta de riego, acta N°45.



Cuadro 11. Reuniones realizadas en el año 2008 de 147 usuarios del sistema de riego Cachiguzo e inasistencia.

Concepto	Tipo de reuniones	
	Ordinaria	Extraordinaria
Reuniones realizadas	11	2
Inasistencia de los usuarios	30	4

Fuente: Información tomada del libro de actas del sistema de riego Cachiguzo. 2008

Elaboración: Zhindón, F. 2009.

La asamblea está consciente de que el dinero recaudado se gaste en la compra de materiales para el sistema, el pago mensual del operador está valorado en 50 USD, también anualmente se cancela 32,49 USD por la adjudicación del servicio en SENAGUA.

Prácticamente no se capitaliza nada por lo tanto no permite contar con un respaldo financiero. Por esta razón la directiva pide a los usuarios aportes económicos, como se puede observar en el cuadro 12:



Cuadro 12. Aportes económicos de los usuarios del sistema de riego Cachiguzo. 2008

Concepto	Aportes económicos	
	Por usuario (USD)	Total de los 147 usuarios (USD)
Compra del terreno para el reservorio	5,00	735,00
Compra de materiales para el mantenimiento del sistema de riego	3,00	441,00
Total	8,00	1176,00

Fuente: Libro de actas del sistema de riego Cachiguzo. Acta N° 46 y 50. 2008

Elaboración: Zhindón, F. 2009

Debilidades encontradas en el manejo administrativo

Existen debilidades en la directiva por falta de conocimientos para realizar, la contabilidad.

Otro de los problemas que se detectó es la falta de mobiliario, papelería y útiles de oficina, debido a que no poseen el presupuesto necesario.



4.2.2.1 Sistema tarifario

La tarifa mensual se basa para el mantenimiento del sistema, fue asignada el 18 de abril del 2008 por la decisión de la asamblea general siendo de un dólar por usuario del sistema de riego.¹⁴

Los ingresos por concepto de la tarifa mensual de la Junta de riego en el año 2008, de 147 socios fueron de un promedio de 139,13 USD. (Ver cuadro 13)

Cuadro 13. Ingresos mensuales para el mantenimiento del sistema de riego Cachiguzo de los usuarios.

Concepto	Ingresos
Cobro del agua del mes de mayo y junio	248,00
Cobro del agua del mes de julio	120,00
Cobro del agua del mes de agosto	150,00
Cobro del agua del mes de septiembre y octubre	290,00
Cobro del agua del mes de	156,00

¹⁴ Libro de Actas. Acta N°45.



noviembre	
Cobro del agua del mes de diciembre	149,00
Total	1.113,00

Fuente: Libro de actas del sistema de riego Cachiguzo. 2008

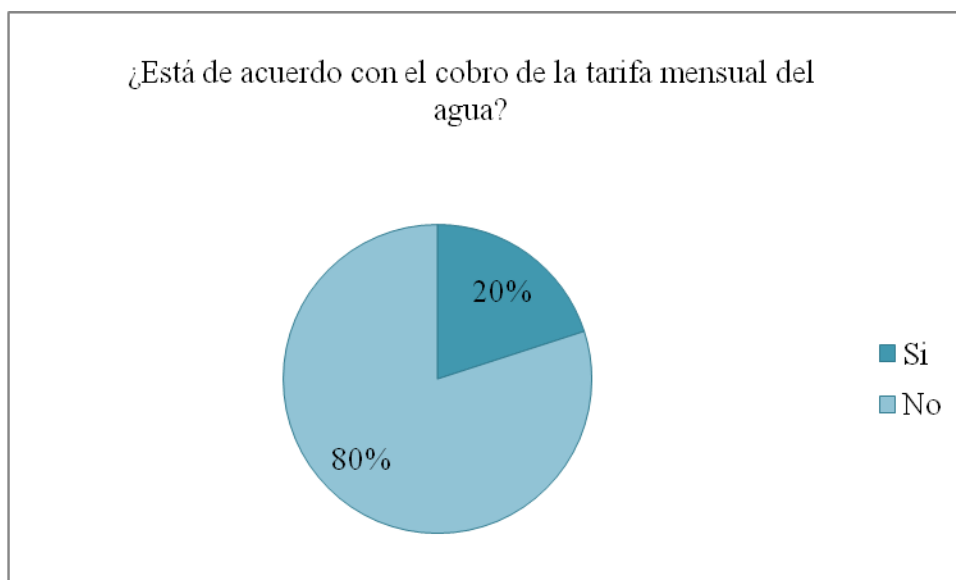
Elaboración: Zhindón, F. 2009

En esta área existe problemas de incumplimiento del pago de la tarifa con el 5% de usuarios no cancelan, lo hacen al siguiente mes; no existen recargos por mora.

De las entrevistas realizadas el 80% ¹⁵de usuarios están de acuerdo con el cobro de la tarifa mensual de un dólar ya que con ese dinero se cancela al operador, y el 20% de usuarios no están de acuerdo debido, que para ellos es muy caro, manifiestan que deben cobrar la tarifa de acuerdo al área de terreno que poseen¹⁶(Gráfico 11).

¹⁵ Entrevistas realizadas a los usuarios del sistema: Duchimaza, A; Lucero, C; Borja, G; Joela, R; Bonilla, J; Borja, L; Calle, L; Bonilla, R. I.

¹⁶ Entrevista realizada a Ulloa, L; Cuji, L. A;



Fuente: Base de datos del diagnóstico. 2009

Elaboración: Zhindón, F.

Gráfico 11. Porcentaje de los usuarios del sistema de riego Cachiguzo que están de acuerdo con el cobro de la tarifa actual del agua.

Mientras tanto el 60% ¹⁷ de los miembros de la directiva no están de acuerdo con el cobro de la tarifa actual, debido a que no les abastece para la compra de los materiales de AOM del sistema. Sin embargo el 40% ¹⁸ está de acuerdo con el cobro de un dólar por usuario, manifiestan que el proyecto es nuevo, no tienen dificultades en el sistema de

¹⁷ Entrevistas realizadas a los miembros de la directiva: Borja, A; Segovia, A; Pauta, L.

¹⁸ Entrevistas realizadas a los miembros de la directiva: Ulloa, R; Duchimaza, Z.

riego, si abastece los gastos realizados, ya que gestionan a instituciones (Gráfico 12).



Fuente: Base de datos del diagnóstico. 2009
Elaboración: Zhindón, F.

Gráfico 12. Entrevista realizada a los miembros de la directiva sobre el cobro de la tarifa actual del agua.

Dificultades.

La directiva del sistema de riego no dispone de mecanismos apropiados para establecer la tarifa, sin embargo consideran únicamente el pago al operador.



La directiva solicita a los usuarios aportes económicos para cubrir los gastos de los materiales de administración, operación y mantenimiento del sistema, también realizan gestiones a las instituciones.

4.2.2.2 Padrón de usuarios

La directiva cuenta con un padrón de usuarios donde solo consta la nomina de los socios.

4.2.2.3 Precio para la adjudicación del derecho de aprovechamiento del agua.

El principal criterio para la adjudicación del derecho para el servicio de agua constituye el valor económico, lo que significa que un nuevo socio debe pagar 750,00 USD¹⁹, porque el derecho del agua está ligado a la participación en los trabajos y a los aportes entregados por los usuarios del sistema. (Ver cuadro 14)

¹⁹ Entrevista realizada a la Sra. presidenta del sistema de riego. Segovia, A. 2009



Cuadro 14. Precio inicial del derecho de aprovechamiento del agua por usuario, de acuerdo a los aportes económicos y trabajos realizados para el mantenimiento del sistema de riego Cachiguzo.

Concepto	Precio (USD)
Aporte inicial en el año 2007	300,00
Valoración de mingas realizadas desde el año 2007 - 2008	400,00
Aportes entregados desde el 2007 - 2008	50,00
Total	750,00

Fuente: Datos de campo

Elaboración: Zhindón, F. 2009

El costo inicial del derecho del agua en el año 2007 fue de 300 USD/usuario,²⁰ esta decisión fue tomada por la Asamblea General para cubrir los gastos de operación y mantenimiento del sistema de riego; ²¹ a esto se suma los trabajos de los usuarios desde el año 2007 - 2008; cada usuario aportado cuarenta días de trabajo valorado en 10 USD/día; hasta esa fecha el costo del derecho inicial para

²⁰ Libro de actas del sistema de riego Cachiguzo. Acta N° 27. 2007.

²¹ Entrevista realizada a la Sra. Segovia, A.



el aprovechamiento del agua estaba basado con esos criterios.

Existe una solidaridad tanto de la directiva como de la asamblea en no cobrar la adjudicación del derecho del agua a los adultos mayores por lo que ellos no tienen familiares, durante su vida.²²

Todos los usuarios disponen del derecho del agua, hacen uso de acuerdo a las necesidades del cultivo y al cumplimiento de sus las obligaciones.

4.2.2.3.1 Manejo de los repartos y turnos de riego

De acuerdo a los estudios realizados para el proyecto de riego por aspersión (2007), existen los turnos de riego pero la organización no los aplica debido a la falta de conocimiento del mismo, también a que no todos los usuarios regaban con frecuencia, por lo tanto no tenían problemas de acceso al riego en los meses de marzo y

²² Libro de actas de la junta de riego Cachiguzo. Acta N° 46. 2008



abril, mientras tanto en los meses de mayo a septiembre es necesario la aplicación de los turnos debido al verano.

Cada usuario dispone del servicio a través de una manguera domiciliaria de una pulgada, sin embargo los usuarios hacen uso del agua indistintamente en función de sus necesidades.

En la parcela utiliza el agua mediante el método de aspersión.

4.2.3 Operación-Mantenimiento

El sistema cuenta con el servicio de un operador que fue nombrado por la asamblea en año 2008²³, esta persona está encargada de la operación y mantenimiento del sistema. El operador no ha recibido capacitación sobre el mantenimiento y operación del sistema; presenta informes mensuales a la directiva.

Sin embargo la directiva conjuntamente con los usuarios en el año 2008 han realizado dos mingas aproximadamente, que consisten en que cada usuario participa en la limpieza

²³ Libro de actas de la junta de riego Cachiguzo. Acta N° 45. 2008



de los tanques de rompe presión, limpieza en la captación, limpieza del reservorio; por el momento no han tenido problemas en la operación y mantenimiento del sistema debido a que la infraestructura es nueva; su costo es de 133.191,01 USD.

Las actividades que realiza el operador es supervisado por la directiva, no han tenido ningún problema con el operador.

Debilidades encontradas en el manejo de operación y mantenimiento del sistema

La directiva no cuenta con un plan de actividades anuales, no dispone de un manual de operación y mantenimiento pero se planifican las diferentes actividades en forma coordinada con los usuarios.

El operador no cuenta con insumos personales para realizar su trabajo, tampoco disponen de materiales para el mantenimiento del sistema.



4.2.4 Protección

Como junta de riego no dispone de un plan de manejo y protección de las fuentes y a su vez de las vertientes que aportan el agua al río, no consideran en la tarifa el presupuesto para la protección.

Los usuarios del agua tanto para consumo humano como para riego han realizado la reforestación en la parte alta de la microcuenca como son las vertientes Chiriyacu, Ñuto Achupillas, y Lanza pacana gracias al apoyo de la fundación SENDAS mediante la donación de plantas forestales y la asistencia técnica.

De acuerdo a las entrevistas realizadas el 50% de usuarios manifestaron que si realizan la protección del sistema a través de la acequia, no poniendo el ganado cerca del canal, también manifestaron que reforestan en la parte alta pero se mueren las plantas por los que no se adaptan²⁴,

²⁴ Entrevista realizada el 22/05/09a la Sra. Carmen Lucero, usuaria del sistema.



siembran plantas cerca de la captación, siguiendo el canal pero pelan las plantas los dueños de los terrenos²⁵.

De acuerdo al escenario tres del Plan de Manejo Integral de la micro cuenca del Río Chuilla, se establece la protección de las fuentes abastecedoras de agua; el mismo que sirvió para saber el presupuesto de protección y se calculó la tarifa a base del presupuesto establecido.

La zonificación por el tipo de usos de la tierra y al escenario tres del Plan de Manejo de la micro cuenca del Chuilla, se establece el re poblamiento con plantas nativas, para contribuir a la estabilidad ecológica.

4.3 Aspecto jurídico e institucional

4.3.1 Aspecto jurídico

La administración del sistema de riego no tiene personería jurídica, sin embargo tiene adjudicada la fuente de agua desde diciembre del 1993 por CNRH actualmente

²⁵ Entrevista realizada el 7/05/09 al Sr. Guillermo Borja, usuario del sistema.



SENAGUA; en octubre del 2004 se ha efectuado el estudio técnico y justificativo correspondiente al expediente 6876-A, perteneciente a la parroquia Daniel Córdova Toral con número de código de 52, cantón Gualaceo (03), provincia del Azuay (01).

El uso y aprovechamiento de las fuentes son: Tinajillas, Chiriaco, Vaca Saguina, Lanza-Pacano y Ñuto Achupillas, los mismos que conforman el Río Chuilla, con un caudal de 17,56 l/s; que corresponde a las siguientes divisiones hidrográficas:

Sistema: N° 30 Santiago

Cuenca: A 3078 Río Santiago.

Subcuenca: A 307809 Paute.

Microcuenca: A 30780912 Dren del Río Gualaceo fluyendo por el río san José.

SENAGUA realiza el cobro anual por la adjudicación del agua, con un costo de 1,85 USD por cada litro adjudicado; la renovación se realiza cada 10 años.



La organización no tiene estatutos, posee un reglamento borrador que todavía no entra en vigencia.

4.3.2 Interrelaciones con otros actores

La junta de riego forma parte del agua potable de la comunidad²⁶ y del comité de Vencedores del Chuilla cuyo objetivo es proteger los recursos naturales de la microcuenca y contribuir a la salud ambiental de la parroquia²⁷

En el diagnóstico realizado a los representantes de cada institución que trabajaron o trabajan directa o indirectamente con la junta del sistema de riego mediante el convenio de cooperación interinstitucional para la construcción del sistema de riego por aspersión son: el Gobierno Provincial del Azuay, la I. Municipalidad de Gualaceo, la Fundación SENDAS; también han apoyando en otros aspectos como se detalla a continuación:

²⁶ Entrevista realizada a la presidenta Sra. Segovia, A.

²⁷ Guía de Entrevistas Vencedores del Chuilla. SENDAS 2008.



Consejo Provincial del Azuay.

El Consejo Provincial del Azuay ha estado trabajando con la junta del sistema de riego y con la comunidad, es así que a continuación se presentan las principales obras que ha desarrollado en los últimos años.

- Mantenimiento vial de la parroquia Daniel Córdova Toral-Hornoloma (Limpieza de derrumbes, drenaje y lastrado).
 - De acuerdo al convenio de cooperación interinstitucional, el Gobierno Provincial del Azuay, ha aportado en la adquisición de materiales valorado en 26.000 dólares para la construcción de tres módulos (B, C, D) del sistema de riego Cachiguzo y la construcción del reservorio junto con el cerramiento.
- 28.

Ilustre Municipalidad de Gualaceo

²⁸ Entrevista realizada al Ing. Bustamante, W.



La Ilustre Municipalidad de Gualaceo ha brindado el apoyo con la adquisición de materiales valorados en 10.000 dólares y la supervisión de los trabajos realizados del proyecto del sistema de riego²⁹

Ministerio de Agricultura, Ganadería Acuacultura y Pesca (MAGP).

El MAGAP ha apoyado para la construcción del sistema de riego por aspersión, con un presupuesto de 52.457,79 dólares mediante la instalación de 5 módulos con la conducción, matriz y canales en el año 2007 - 2008³⁰

Además dan capacitaciones y materiales referentes en lo agropecuario.

SENDAS

²⁹ Entrevista realizada al Arq. Abad, I.

³⁰ Entrevista realizada al Ing. Piña, F.



La fundación SENDAS, ha brindado el apoyo mediante³¹:

- Estudios técnicos en el fortalecimiento de la organización.
- Construcción del sistema de riego.
- Donación de materiales como: mangueras, tuberías y válvulas
- Asistencia técnica para la construcción del canal principal y el reservorio.
- Capacitación en gestión ambiental, mantenimiento.
- Apoyo a la implementación de planes de producción con enfoque agroecológico en los predios que cuentan con acceso al agua.
- Donación de plantas forestales para la protección de las fuentes Hídricas.

³¹ Entrevista realizada a la Dra. Sol, M.



4.4 Valoración económica del agua del sistema de riego Cachiguzo

A continuación se describe los resultados obtenidos en el presente estudio, que contribuyen al cumplimiento del objetivo 1. Debiéndose mencionar que para este fin se calculó el valor económico total del agua, que incluye las variables dependientes.

4.4.1 Estimación del valor económico del agua.

Para conocer la valoración económica del agua se realizó, los cálculos de: valor adicional del agua, el costo de inversión, el costo de AOM y el costo de protección. Para finalmente aplicar la función de producción.

4.4.1.1 Valor adicional del agua en la producción



Para establecer el valor adicional del agua en la producción, se tiene como resultado la siguiente información:

a) Ingresos netos de la producción agrícola con y sin acceso al riego.

Se observa el Producto Bruto (PB), los costos de producción y el ingreso neto, correspondiente a los principales cultivos de esta zona agroecológica, específicamente referido a los cultivos de: papas, hortalizas, maíz-fréjol-habas y arveja sin acceso al riego y con riego respectivamente en una ha, esto se resume en los cuadros 15 y 16; donde se realiza la comparación respectiva de la media geométrica de los ingresos netos de la producción en una ha con riego que es de 853,98 USD/ha/año y sin riego es de 719,55 USD/ha/año

Del análisis de esta información se evidencia que el agua constituye un factor determinante en el incremento de la productividad de los cultivos, por lo tanto contribuye al mejoramiento de los ingresos de los pequeños productores.



Cuadro 15. Producción por ha, para tres cultivos principales en el sistema de riego Cachiguzo con acceso al riego. Cantón Gualaceo.

Cultivo	PB	Costos de producción	Ingreso neto (USD)
Papas	1500,00	685,43	814,57
Hortalizas	3416,79	2500,60	916,19
Maíz + Fréjol + Habas + Arveja	1243,39	583,44	659,96
Total	6160,18	3769,46	2390,72
Media Geométrica.	1853,98	1000,00	853,98

Fuente: Datos de campo. 2008

Elaboración: Zhindón, F.

Cuadro 16. Producción por ha, para tres cultivos principales en el sistema de riego Cachiguzo, sin acceso a riego. Cantón Gualaceo.

Cultivo	PB	Costos de producción	Ingreso neto (USD)
Papas	1271,19	669,63	601,56
Hortalizas	3056,50	2254,34	802,16



Maíz + Fréjol+ Habas + Arveja	1121,84	505,74	616,10
Total	5449,53	3429,71	2019,82
Media Geométrica.	1633,51	913,96	719,55

Fuente: Datos de campo. 2008

Elaboración: Zhindón, F.

b) Valor económico del agua en función de los ingresos.

El volumen de agua que necesitan estos tipos de cultivos en el año, es de 7.437,94 m³/ha/año, como se describe en el cuadro 17:

Cuadro 17. Requerimiento de agua para los cultivos/ha/mes expresado en m³

Mes	Requerimiento de agua	
	m ³ /mes	m ³ /mes/ha
Enero	8228,78	218,27
Febrero	27461,31	728,42
Marzo	23623,70	626,62
Abril	27900,83	740,08
Mayo	18420,68	488,61
Junio	27017,54	716,65
Julio	20006,13	530,67



Agosto	20527,65	544,50
Septiembre	27706,99	734,93
Octubre	27647,30	733,35
Noviembre	25871,51	686,25
Diciembre	25997,92	689,60
Total	280410,33	7437,94
	m ³ /37,7ha/año	m ³ /ha/año

Fuente: Base de datos del proyecto de riego por aspersión de Cachiguzo. 2007

Elaboración: Ávila, M.

Una vez obtenido el volumen que requieren los cultivos, se calcula el costo del valor adicional del agua en la producción, como se observa en el cuadro 18; se estima que el valor adicional del agua por m³ por año es de 0,0181 USD/m³/ha. La producción está dirigida principalmente al autoconsumo y los excedentes son colocados en el mercado local.

Cuadro 18. Valor económico del agua en función del valor adicional de los cultivos por m³. Cantón Gualaceo.

Descripción	Producción con riego	Producción sin riego	Valor adicional
Ingreso Neto (USD /ha/año)	853,98	719,55	134,43



Agua requerida para los cultivos (m ³ /ha/año)	7.437,94		
Valor adicional de cultivos/m ³ /Agua que requieren los cultivos)			0,0181

Fuente: Datos de campo. 2008

Elaboración: Zhindón F. 2009

4.4.1.2 Costo por administración, operación y mantenimiento

De los cálculos realizados, se obtiene el costo de Administración, Operación, Mantenimiento (AOM) gastos en los que ha incurrido la Junta de Riego Cachiguzo durante el año 2008, que asciende a un monto de 3.499,20 USD considerando tanto los costos fijos, como los costos variables (Ver Anexo 3. Costos fijos y Variables). De este valor el 31% (1.074,56 USD) corresponde los gastos de Operación y el 69% (2.424,64 USD) a los gastos por mantenimiento del sistema de riego (limpieza), se consideró los trabajos de los usuarios, cuya mano de obra está valorada a un precio de 10,00 USD. Ver cuadro 19.



Cuadro 19. Costos de AOM del sistema de riego Cachiguzo, durante el año 2008. Cantón Gualaceo. 2009

Detalle	Egresos	Total de gastos (%)
Gastos en administración	0,00	0%
Gastos en operación	1074,56	31%
Gastos en mantenimiento	2424,64	69%
Total	3499,20	1.00

Fuente: Datos de campo. 2008

Elaboración: Zhindón, F. 2009

La tarifa volumétrica se calculó dividiendo los gastos totales en AOM durante el año 2008, dividido para el caudal anual desviado (553.772,16)³² obteniéndose la tarifa volumétrica valorada en 0,0063 USD/m³; como se puede observar en el cuadro 20.

Cuadro 20. Tarifa volumétrica del sistema de riego de Cachiguzo. Cantón Gualaceo.2009

³² El volumen desviado se obtiene de multiplicar el caudal desviado (17,56l/s), por 24 horas, por 3600 s y por 365 días del año/ para 1000 para obtener m³/año



Descripción	Datos	Unidad
Costo de AOM	3499,20	USD
Caudal desviado (concesionado)	17,56	l/s
Caudal desviado anual	553772,16	m ³ /año
Tarifa volumétrica	0,0063	USD/m ³

Fuente: Datos de campo.2008

Elaboración: Zhindón, F. 2009.

4.4.1.3 Costos de capital o inversión

El costo de inversión de la infraestructura del sistema asciende a 133.191,01 USD, (Ver Anexo 4_ Gastos de inversión), que riega 37,74 ha, manejadas por los 147 usuarios.

Con esta información se calcula la tarifa básica fijada en un valor de 0,0003 USD/m³ obtenida de dividir la inversión total para el número de ha regadas; para la vida útil del sistema y para el volumen desviado en un año; como se observa en el cuadro 21:



Cuadro 21. Tarifa básica por m³, del sistema de riego Cachiguzo. Cantón Gualaceo.

Descripción	Datos	Unidad
Costo Inversión	133.191,01	USD
Área regada	37,74	ha
Vida Útil (años)	25,00	años
Costo Inversión	141,17	USD/ha/año
Tarifa básica	0,0003	USD/m ³

Fuente: Datos de campo. 2007-2009

Elaboración: Zhindón, F. 2009

4.4.1.4 Costos de las externalidades económicas

Una de las principales fuentes de aporte del flujo hídrico del sistema de riego es la microcuenca del Río Chuilla, que aporta con 125,24 l/s, destinados para el consumo humano y riego, que la utilizan las diferentes juntas de agua; de los cuales 17,56 litros son captados para el sistema de riego Cachiguzo.



El costo de protección de las fuentes de agua es de 36.703,88³³, considerando las acciones de re poblamiento en las zonas productoras de agua en 48,61 ha, en las quebradas de Tinajillas, Culebrillas, Ñuto Achupillas (Ver anexo 8_ zonas productoras de agua) que aportan el agua al río Chuilla; como se observa en el cuadro 22:

Cuadro 22. Costos para las acciones de protección de la microcuenca del río Chuilla, Cantón Gualaceo. Provincia del Azuay. 2009

Actividades	Presupuesto global para tres años Incluida la MO
Re poblamiento zonas productoras de agua	17.454,82
Re poblamiento en 21,1 ha TUT3	19.249,06
Total	36.703,88

Fuente: Plan de manejo integrado del Chuilla
Elaborado por: Reibán, M. 2008

³³ Reibán, M. 2008. PMA de la microcuenca del río Chuilla. Sendas.



El costo de protección por m^3 es de 0,0093 USD, lo que significa que las diferentes juntas que utilizan el agua (consumo humano y riego) deben incorporar en sus tarifas el valor de protección de las fuentes de agua y re poblamiento vegetal.

4.4.1.5 Valor económico total del agua o tarifa real

Reemplazando los valores en la fórmula del valor económico total del agua en cada función según los datos trabajados en el cuadro 23, se determina que el Valor económico total del agua es de 0,034 USD/ m^3 .

Cuadro 23. Resumen de las variables dependientes para el cálculo del valor económico total del agua del sistema de riego Cachiguzo. Cantón Gualaceo. Provincia del Azuay.

VAP	CC	AOM	EE
------------	-----------	------------	-----------



Valor Producto neto agrícola (Valor adicional del agua) USD/m ³	Tarifa básica (inversión) USD/m ³	Tarifa volumétrica (AOM) USD/m ³	Protección de fuentes de agua USD/m ³
0,0181	0,0003	0,0063	0,009

Fuente: Datos de Campo. 2007-2009

Elaboración: Zhindón, F. 2009

4.5 Propuesta de fortalecimiento organizativo en administración, operación, mantenimiento y protección

La junta del sistema de riego Cachiguzo está organizada; sin embargo; tiene debilidades en la AOM y protección.

Por lo tanto, la presente propuesta busca solucionar o dar alternativas a los problemas encontrados en el diagnóstico.

Objetivos



Objetivo general

- Fortalecer a la junta de riego Cachiguzo para contribuir a la sostenibilidad del sistema de riego Cachiguzo.

Objetivos específicos:

1. Delinear una estructura orgánica funcional para la Junta de Regantes del sistema de Riego Cachiguzo.
2. Proponer un plan de capacitación en AOM y protección para generar destrezas y habilidades en los socios del sistema de riego Cachiguzo.
3. Formular alternativas para el cobro real de la tarifa de agua que incluya los costos de AOM y Protección del Sistema.
4. Establecer costos de protección de las fuentes hídricas de la microcuenca del río Chuilla.



Para el cumplimiento del objetivo específico uno de la presente propuesta se plantea lo siguiente:

4.5.1 Estructura orgánica-funcional

4.5.1.1 Estructura del directorio de aguas

De acuerdo a la Ley de Aguas vigente, reconoce como estructura representativa de un sistema de riego al Directorio de aguas y a la junta o Asamblea general como máximo organismo en la toma de decisiones, que la Junta de Regantes de Cachiguzo existe este orgánico funcional, conformado por:

- Asamblea General.
- Presidente/a
- Vicepresidente/a
- Secretario/a
- Tesorero/a



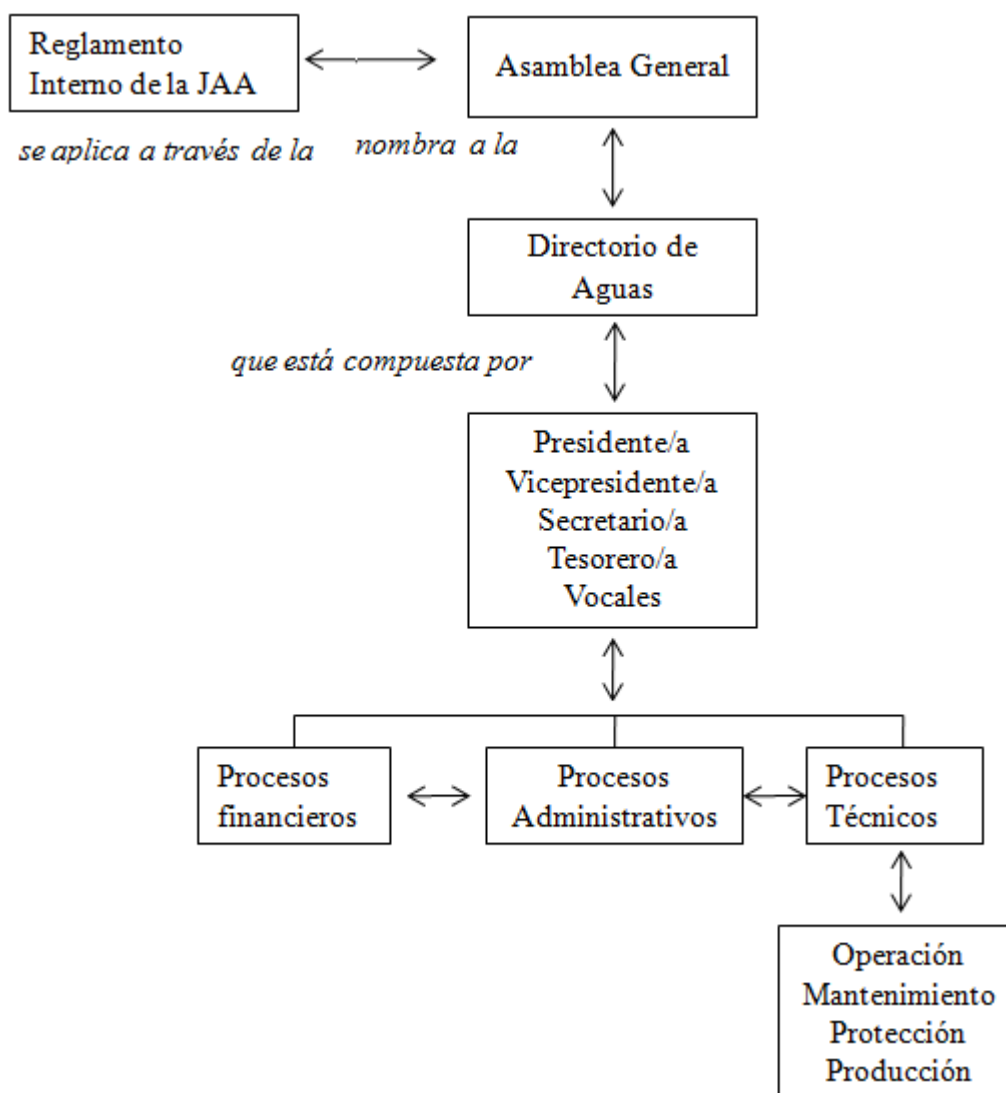
Actualmente cuentan con tres vocales, que no efectúan tareas concretas. Por lo que se plantea designar un vocal por cada ramal. Para el efecto la Asamblea deberá contar con siete vocales, pues existen en el sistema, siete ramales de distribución, con este mecanismo se lograra una mejor gestión y comunicación interna.

Por lo que es necesario tener un reglamento interno, mediante el mismo la administración del sistema de agua tendrá que responder, por lo menos a tres procesos internos; de esta manera se obtendrá como resultado la prestación satisfactoria de los servicios de agua al usuario, como se puede observar en el Gráfico 13.

De acuerdo al análisis del gráfico 13, el máximo organismo de la administración de un sistema es la Asamblea General de usuarios, la asamblea se encarga de nombrar a sus representantes, la Junta Administradora de Agua (JAA), ocupa los cargos de Presidente/a, Vicepresidente/a, Secretario/a, Tesorero/a y los vocales, quienes tienen a su cargo la responsabilidad de cumplir, por lo que es necesario la ejecución de los procesos financiero, administrativo y técnico.



Estos procesos están interrelacionados y debe existir una coordinación con la junta administradora de agua a través de la información y de la comunicación oportuna entre todos los actores involucrados y el control y la gestión del presidente; para obtener buenos servicios y satisfacer al usuario.





Fuente: Ley de JAAP - adaptación de Cornelio Cajas

Elaboración: Zhindón, F. 2009

Gráfico 13. Estructura orgánica – funcional de la Junta Administradora de Agua

De acuerdo a Cajas, C. y Maldonado, J. 2002 (7) en el capítulo 2.4.1 el proceso administrativo está a cargo el presidente/a y el secretario/a; en el proceso financiero la persona responsable es el/la tesorero/a, esta persona maneja todo lo referente a los aspectos económicos, para ello debe ser transparente, así podrá lograr la confianza de los socios del sistema, lo cual le facilitará la gobernabilidad que se requiere, para una eficiente administración; en lo referente al proceso técnico la persona responsable es el operador.

Cabe señalar que la Junta no cuenta con Estatuto ni reglamentos internos razón por la cual, se propone que se incluya en el Estatuto al menos las siguientes funciones de cada miembro del Directorio. A continuación se detallan

Asamblea general



La asamblea general está conforma por los usuarios/as del sistema de riego Cachiguzo que en su conjunto forma la asamblea general, para ello deben cumplir las siguientes funciones:

- Elegir la Directiva de la JGU cada dos años y posesionar a sus miembros.
- Estudiar y aprobar reformas al Reglamento interno para la administración, operación, mantenimiento y protección del sistema de riego Cachiguzo.
- Aprobar los planes de inversión y presupuesto general, que presentará el Directorio de Aguas del sistema de riego Cachiguzo.
- Aprobar los informes y balances anuales de la Directiva.
- Remover a uno o más miembros de la Directiva de la JGU, y remplazarlo por el tiempo que faltare para completar el periodo respectivo.



Usuarios/as del sistema de riego Cachiguzo

- Elegir y ser elegido para el Directorio de Aguas.
- Solicitar informes económicos y administrativos a la directiva.
- Respetar los turnos de riego.
- Cancelar puntualmente las tarifas por el servicio del agua, así como las demás cuotas fijadas por la AGU.
- Participar en la planificación de la gestión de los recursos hídricos.
- Dar cumplimiento a todas las regulaciones y normas, relacionadas con el buen funcionamiento del sistema de riego.
- Participar en las mingas generales convocadas por el directorio de Aguas



Presidente/a

- Dirige y controlar la administración del servicio conjuntamente con el/la secretario/a. (Proceso administrativo)
- Junto con el tesorero son responsables del manejo de los fondos del sistema de riego Cachiguzo.
- Es representante legal de la Junta General de Usuario (JGU).
- Cumplir y hacer cumplir el reglamento interno del sistema de riego Cachiguzo.
- Valida con su firma diferentes tipos de informes como: tesorería, uso de materiales, cronograma de trabajo, reuniones y gastos.
- Coordina y gestiona las actividades de la JGU con los organismos gubernamentales y no gubernamentales.



Vicepresidente/a

- Debe asumir temporal o definitivamente al presidente/a en caso de ausencia de su titular, debiendo cumplir las mismas funciones que se encomendaron al presidente/a.
- Apoyar al presidente/a en todas las funciones y actividades para el bien estar del sistema de riego Cachiguzo.

Tesorero/a

- Su principal función es el manejo y custodia de los dineros y bienes que por cualquier concepto, ingresen o egresen de la caja de la JGU. (Proceso financiero)
- Lleva la contabilidad.



- Autoriza con su firma, conjuntamente con el presidente, las compras y los pagos que debe realizar la junta.
- Presenta informes conjuntamente con el presidente/a informes económicos en todas las reuniones con sus respectivos recibos, facturas y otros.

Secretario/a

- Convoca a reuniones y asambleas.
- Elabora y lleva el libro de actas en las reuniones y asambleas.
- Responsable de los documentos y archivos de la Junta.
- Lleva el control de la asistencia de las personas a las reuniones.



Vocales

- En caso de renuncia de los demás miembros del directorio son reemplazados al presidente/a, tesorero/a o secretario/a.
- Apoyar al Directorio de Agua.
- Mantener informado al Directorio de los problemas que hay o las necesidades en sus Ramales.

Para un adecuado funcionamiento es necesario contar con personas responsables y tener un reglamento interno; de esta forma podrán cumplir sus funciones de acuerdo al reglamento establecido.

4.5.1.2 Legalización de la junta de regantes

La Junta de Regantes de Cachiguzo debe contar con el marco legal para su funcionamiento, es decir, contar con el Estatuto y Reglamento interno, que permita la AOM y la



protección de las fuentes de agua, por lo que se recomienda realizar los siguientes pasos:

a) Obtención jurídica del sistema de riego.

Al ser el sistema de riego jurídico, tendrán beneficios tanto los usuarios como los miembros de la directiva en hacer cumplir su reglamento establecido con los mismos usuarios del sistema de riego Cachiguzo.

b) Estructuración de estatutos y reglamento interno de la Junta de riego de acuerdo a la Ley de Aguas.

El reglamento es un conjunto de normas para la ejecución o implementación del estatuto de la organización, reúne una serie de normas que organizan el funcionamiento de la junta y que le permite administrar.

El reglamento se constituye como una herramienta y el mecanismo para normar el funcionamiento de la organización, además de que no existe una adecuada AOM y protección del sistema como también de la fuente hídrica que les abastece el agua; en la producción no valoran el uso del agua, no existen rotaciones de cultivos; por este motivo es necesario disponer de normas claras que les



permitan administrar, operar, mantener y proteger, en condiciones óptimas el sistema de riego. El reglamento interno debe enmarcarse de acuerdo al formato del cuadro 24.

Del análisis del cuadro 24 se observa los capítulos que conformarán el reglamento interno con sus respectivos títulos y contenidos.

Para realizar el presente reglamento se sujetará a las disposiciones de todos los usuarios del sistema de riego, con la finalidad de mejorar la administración, operación, mantenimiento y protección del sistema, y consecuentemente la producción agrícola de la zona; en este sentido se darán los siguientes pasos:

- Se debe elaborar un borrador de reglamento con asesoría legal.
- El documento, debe ser analizado en la Asamblea General, en donde se obtendrá la primera aceptación con algunas correcciones.



- Finalmente se volverá a reunir la Asamblea General para aprobar en forma definitiva el reglamento que entrará en vigencia en el sistema de riego Cachiguzo.

Cuadro 24. Formato del reglamento interno de la junta de riego Cachiguzo.

Capitulo	Titulo	Contenido
I	Constitución y Domicilio	a. El por qué se constituye la organización; b. El lugar al que pertenece la organización; c. Las finalidades y principios de la organización.
II	Del Patrimonio de la Organización	a. ¿Cómo se constituye el patrimonio de la organización? b. Normas para la administración de los bienes y recursos de la organización; c. Normas para el inventario de bienes.
III	Estructura Orgánica Funcional	a. Quienes conforman la organización; b. En lo relativo a la asamblea general: 1. Funcionamiento de la asamblea general; 2. Atribuciones de la asamblea general; c. En lo relativo a la directiva: 1. ¿Quiénes conformarán la



		<p>directiva?</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Funciones de la directiva; 3. Funciones de los miembros de la directiva; <p>d. En lo relativo a los socios:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Requisitos para ingresar; 2. Causas para un retiro de un socio; 3. Deberes y derechos. <p>e. En lo relativo al operador/a</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Funcionamiento del operador/a
IV	Sanciones	<p>a. Actitudes o acciones que son consideradas infracciones o faltas en contra de la organización</p> <p>b. Sanciones y multas que se establece para cada infracción o falta</p> <p>c. El procedimiento para sancionar a los infractores</p>
V	Trabajos (mingas)	<p>a. Referentes para el bien estar del sistema de riego.</p>
VI	Tarifa	<p>a. ¿Cada que periodo se cobrará la tarifa?</p>
		<p>b. Tarifa que cubra los costos de AOM y protección del sistema de riego y de la fuente que abastece el agua.</p>
VII	Otros	<p>a. Comisiones de acuerdo a las necesidades que se presenten en el sistema de riego.</p>



Fuente: ⁹Administración, operación y mantenimiento del sistema de riego. CAMAREN, 2002. ³²Reglamento del sistema de riego Chican. 2005

Elaboración: Zhindón, F. 2009

La aprobación del reglamento interno es muy importante para proceder la legalización del reglamento ante la Subsecretaria Regional de la Demarcación Hidrográfica de Santiago; para ello se necesita los siguientes requisitos:

1. Oficio suscrito por el Presidente y Secretario de la junta de riego Cachiguzo comunicando de la constitución del Directorio.
2. Acta de Constitución del Directorio (2 copias)
3. Lista de Usuarios y Calendario de Uso del recurso (2 Copias)
4. Sentencia de Concesión de las aguas (2 copias certificadas)



5. Estatuto con la respectiva razón de haber sido aprobados (original y copia)
6. Nómina del Directorio actual.
7. Tasa de 8 USD en la cuenta N° 0010252444, a nombre de la Coordinación de Gestión de Demarcación Hidrográfica de Santiago SENAGUA.³⁴

Estos requisitos deben ser suscritos por el abogado y luego presentar a la persona designada de SENAGUA para la realización respectiva de los trámites.

Para el cumplimiento del objetivo específico 2 de la propuesta se establece el siguiente plan de capacitación:

4.5.2 Plan de capacitación para la AOM y protección

De acuerdo a la información obtenida en el diagnóstico, se considera la ejecución del presente plan de capacitación,

³⁴ SENAGUA. Cuenca. 2009



por la debilidad en la AOM y protección del sistema de riego de Cachiguzo, que se describe a continuación:

- **Capacitación a dirigentes y usuarios de la junta de riego Cachiguzo**

Para que la junta de riego Cachiguzo, administre de manera sensata, es necesario capacitarles tanto a dirigentes como a los socios/as del sistema de riego para que puedan propiciar las soluciones de una manera adecuada a los intereses de la organización. Para que la capacitación contribuya a desarrollar destrezas y capacidades se pueden utilizar distintas metodologías y técnicas participativas entre estas: talleres, trabajos grupales e intercambios a otras experiencias similares, esto permitirá el ínter aprendizaje de diferentes realidades.

El presente plan delinea los temas que se detallan en el Cuadro 25, mismos que deben ser difundidos por parte de los miembros de la directiva a todos los usuarios del sistema de riego Cachiguzo para lograr mayor apropiación del a organización.



Es muy importante contar con dirigentes comprometidos y formar nuevos liderazgos que permitan contar con capacidades locales para lograr una gestión eficiente y sobre todo la satisfacción de los usuarios.

Se debe desarrollar los siguientes temas con los dirigentes del sistema de riego Cachiguzo:

- Administración y manejo contable de la junta de regantes.
- Comunicación organizacional, procedimiento parlamentario y resolución de conflictos.
- Liderazgo y organización.
- Operación y Mantenimiento.
- Protección y
- Cultivos



Cuadro 25. Temas y contenidos para la capacitación para el fortalecimiento organizacional.

Tema	Unidad temática	Contenido
Primer taller		
Administración y manejo contable de la Junta de riego	Conceptos y principios básicos de administración	Nociones generales
		Administración
		Funciones de la administración
		Características de un administrador
	Estructura contable y estados financieros	Contabilidad
		Inventarios
		Balance general
Registros contables y manejo de dinero	Balance de resultados	
	Presupuesto	
Segundo taller		
Comunicación organizacional,	Comunicación organizacional	Principios de la comunicación organizacional
		Público
		Comunicación eficiente
	Procedimientos parlamentarios	Definición
		Principios del procedimiento parlamentario



procedimientos parlamentarios y resolución de conflictos		Preparación de una asamblea y / o reunión
		Procedimiento para la asamblea y / o reunión
	Mediación y resolución de conflictos	Conflictos
		Tipos y causas de conflictos
		Formas de enfrentar conflictos
		Estrategias para abogar conflictos

Tercer taller		
Liderazgo y organización	Liderazgo	Introducción
		Autoestima
		Características de un líder o lidereza
		Género y Ambiente
		Sentido de Pertenencia
	Organización	Tipos de organización
Marco Legal de las Juntas de Agua		
Roles y funciones		
	Distribución del agua	Turnos de riego
		Horarios de riego
	Manejo y operación del sistema	Manual de Operación
		Inventario de infraestructura.
		Componentes del



Operación - Mantenimiento		sistema de riego
		Operación del sistema de riego: funcionamiento y uso
		Sistemas de aplicación del riego en la parcela
		Recomendaciones para el mantenimiento y cuidado del sistema de riego
Protección	Manejo y conservación de las vertientes proveedoras de agua	Bosques y Vegetación protectora. Estabilidad ambiental.
		Forestación - Reforestación
		Acciones de protección de las fuentes hídricas.
		Conservación de suelo
		Leyes ambientales
Cultivos	Manejo integral de cultivos bajo riego	Manejo ecológico de suelo
		Factores básicos para el manejo de los cultivos
		Manejo de los principales cultivos

Fuente: Datos del diagnóstico de la junta de riego.

Elaborado: Zhindón, F. 2009

- **Operación y mantenimiento del sistema de riego**



Para un adecuado funcionamiento de los servicios de operación y mantenimiento es indispensable los siguientes requisitos:

- a) Elaboración de un manual de Operación y Mantenimiento del sistema.

Consisten en elaborar un documento de consulta para todos los socios de la junta, en él se detallan todos los puntos que servirán para hacer una buena operación y mantenimiento del sistema de riego. Los insumos necesarios para su elaboración son: documento del diseño, información de señalización, imágenes de los sitios clave del sistema de riego. (Ver anexo 21_ Contenido de la guía de operación y mantenimiento)

- b) Realizar el inventario de infraestructura y equipo y mantenerlo actualizado; su información es de suma importancia, mediante el cual se podrá elaborar programas de mantenimiento y operación anual, ajustes del reglamento y presupuesto anual.



Para la actualización anual del inventario de infraestructura y equipo es necesario que se disponga de información básica acerca del sistema.

- c) Programa anual de mantenimiento; en este documento se establece el cronograma de los trabajos de mantenimiento y operación del sistema. En el cronograma debe especificarse la persona o la/s instituciones que están o son responsables.
- d) Capacitar sobre el manejo y operación del sistema de riego a los miembros de la directiva, y al operador.
- e) La junta administradora debe vigilar el cumplimiento de una correcta operación y mantenimiento del sistema, para lograr que funcione lo mejor y que prolongue la vida útil de sus unidades.
- f) Turnos de riego.

Los turnos de riego son indispensables siempre y cuando el manejo del mismo sea lo adecuado, de esta manera se obtendrá buenos resultados como son el beneficio para



todos los usuarios, la introducción de nuevos cultivos, mayor producción, etc.

La siguiente información se ha tomado del proyecto de riego por aspersión (2007), como se observa en el cuadro 26

Cuadro 26. Distribución de turnos del sistema de riego Cachiguzo según la superficie regable.

	Turnos	Grupos por módulos	Nº de lotes	Superficie regada (ha)
	1	A-B	47	12,86
	2	E-F-G	55	12,71
	3	C-D	61	12,17
Total	3	7	163	37,74

Fuente: Base de datos del proyecto del sistema de riego por aspersión Cachiguzo.

Elaborado: Zhindón, F. 2009

Del cuadro 26 se observan tres turnos agrupados por los módulos, distribuidos de acuerdo a la superficie del terreno.

De esta manera los usuarios regarían sus parcelas sin ninguna dificultad de acuerdo al horario de turnos



establecidos; cada grupo regaría 20 horas al día, lo que significa que regarían pasando dos días; en el mes tendrían 10 turnos, como se observa en el cuadro 27.

Cuadro 27. Horario de turnos de riego por grupo, del sistema de riego Cachiguzo.

Descripción	Datos	Unidad
Caudal del sistema	17,56	l/s
Tiempo de riego/día	20	horas
Frecuencia de riego/grupo	2	días
Nº de turnos/mes/grupo	10	turnos
Nº de turnos/año/grupo	120	turnos

Fuente: Base de datos del proyecto del sistema de riego por aspersión Cachiguzo.

Elaborado: Zhindón, F. 2009

Para aplicar los turnos de riego es indispensable que la directiva tenga la información del padrón de usuarios, de esta forma se elaboraría un calendario de riego; para ello los usuarios deben tener conocimiento de su sistema en



cuanto a infraestructura y conformación de las modalidades de riego. Este conocimiento se logra en dos momentos:

- El uso de maquetas o planos del sistema de riego, permite tomar decisiones previas a su distribución, teniendo en cuenta los aspectos técnicos y sociales. Estos acuerdos se logra a través de un taller de capacitación,
- Durante la aplicación práctica de las decisiones tomadas antes de que entre en funcionamiento los turnos de riego, esto se realiza con la finalidad de verificar entre todos si las reglas establecidas son correctas; se lo realiza a través en un día de campo con la intervención de todos los usuarios, el operador y técnicos; se pone en prueba los turnos de riego establecidos.

- **Protección de la fuente hídrica y del sistema**

Para lograr que el área proveedora de agua del sistema de riego esté protegida la Junta de Regantes de Cachiguzo



deberá capacitarse en estos temas y realizar las siguientes actividades.

- a. Capacitación sobre el manejo y conservación de las vertientes proveedoras de agua.

Esta capacitación permitirá conocer la razón de conservar las áreas que proveen de agua; facilitará la réplica del proceso, la capacitación de los socios de la Junta de riego y la conciencia de la labor que realizan.

4.5.3 Tarifas para la AOM y protección del sistema de riego Cachiguzo

Actualmente la junta de riego Cachiguzo tiene una tarifa mensual de un dólar que les abastece para el pago del operador, no consideran los gastos de administración, mantenimiento y protección del sistema.

Para el objetivo específico tres se proponen dos escenarios:



Primer escenario

Por tal motivo se ha establecido el valor económico total del agua considerando los costos que implican: costos de AOM, costos de inversión, costos de protección y el valor del agua en la producción; con la información obtenida en el cuadro 23, el valor económico total del agua es de 0,034 USD por metro cúbico; por lo tanto el valor económico por ha y por año es de 252,89 USD considerando que se riegan 37, 74 ha, las mismas que son utilizadas por 147 socios/as, lo que significa que se requiere cubrir el valor de 21,07 USD por ha y por mes, por lo tanto cada socio u socia, deberá pagar la proporción de este valor en función a la superficie del terreno que poseen (Ver cuadro 28).

Cuadro 28. Valor económico total del agua de riego por ha del sistema de Riego Cachiguzo. Cantón Gualaceo. Provincia del Azuay.

Volumen total utilizado m³/ha/año	Valor económico total del agua	Valor económico total del agua	Valor económico del agua USD/ha/mes
---	---------------------------------------	---------------------------------------	--



	USD/m ³	USD//ha/año	
7.437,94	0,034	252,89	21,07

Fuente: Datos de Campo. 2007-2009.

Elaboración: Zhindón, F. 2009

En este caso específico de Cachiguzo el promedio de tenencia de tierra es de 0,2315 ha (Ver anexo 6), por lo tanto cada socio deberá pagar por mes 5,41 USD.

Con este pago mensual por socio, se logrará cubrir los costos de administración, operación, mantenimiento y protección de sistema, con lo que se lograra hacer sostenible el sistema.

En el cuadro 29 se compara la tarifa mensual actual y real, que permiten confirmar la hipótesis alternativa planteada en el presente estudio, debido a que los gastos realizados en la administración, operación, mantenimiento y protección del sistema no se cubren con la tarifa actual.

Como se puede apreciar en el cuadro 29 apenas el 18,48% cubre el valor económico total del agua.



Cuadro 29. Cuadro comparativo entre tarifa actual y tarifa real mensual del sistema de riego Cachiguzo. Cantón Gualaceo. Provincia del Azuay.

Valor real	Valor actual	Diferencia (USD)	Porcentaje actual pagado
Valor económico del agua por socio (USD)	Valor económico del agua por socio (USD)		
5,41	1,00	4,41	18,48%

Fuente: Datos de Campo. 2009.

Elaboración: Zhindón, F.

Segundo escenario

Con la finalidad de que todos los usuarios estén en condiciones de pagar el valor económico del agua, se propone que no consideren el valor de la mano de obra no calificada (mingas) en las variables dependientes y en la producción, con ello se disminuye el costo de la tarifa.

De esta manera se establece la tarifa del agua por metro cúbico es de 0,01 USD de ello se deriva el valor



económico del agua por ha y por año es de 74,38 USD. Entonces cada socio en función de la superficie regada deberá pagar 6,20 USD/ha/mes. Ver Cuadro 30

Cuadro 30. Establecimiento de la tarifa del agua por ha, basado en los costos de los insumos de las variables dependientes y de la producción del sistema de riego Cachiguzo. Cantón Gualaceo. Provincia del Azuay.

Volumen total Utilizado m ³ /ha/año	Valor económico del agua USD/ha/año	Valor económico del agua USD/ha/mes	Costo del Agua para las 37,74 ha/año
7.437,94	74,38	6,20	2.807,10

Fuente: Datos de campo de la junta de riego.

Elaborado: Zhindón, F. 2009

De acuerdo al análisis del cuadro anterior se establece la tarifa por ha, que es una tarifa equitativa que va en función de la superficie del terreno que poseen los usuarios; anualmente se recaudaría para las 37,74 ha que es la superficie total regable del sistema de riego una cantidad de 2.807,10 USD, lo que significa que mensualmente se debe cobrar 6,20 por ha; o cada socio debe cancelar un



valor de 1,59 USD, como se puede observar en el cuadro 31.

Cuadro 31. Valor económico del agua por usuario, del sistema de riego Cachiguzo. Cantón Gualaceo. Provincia del Azuay.

Valor del agua USD/año/usuario	Valor del agua USD/mes/usuario
19,10	1,59

Fuente: Datos de campo de la junta de riego.

Elaborado: Zhindón, F. 2009

Para que se pueda determinar la tarifa del agua es necesario que los usuarios tengan conocimiento de estos dos escenarios, de esta manera podrán los usuarios tomar la decisión sobre el pago de la tarifa por lo tanto se logrará cubrir los costos de AOM y protección de las fuentes hídricas.

4.5.4 Padrón de usuarios, herramienta básica para el cobro de las tarifas.



Para contribuir a solventar los gastos que tiene la Junta de Regantes de Cachiguzo, se requiere actualizar el Padrón de usuarios, considerada como una de las herramientas administrativas más importante para la Junta de riego Cachiguzo, a través de la cual se poseerá la relación con los usuarios, de esta forma se podrá obtener los compromisos económicos y su cumplimiento de los mismos, para dar paso a todo el movimiento contable y financiero del sistema y también apoyar a la sección de Operación y Mantenimiento.

Contar con el padrón de usuarios permitirá a los dirigentes planificar y controlar los repartos del agua.

En esta fase de la administración debe ser manejada por el secretario/a y tesorero/a, se recomienda por tanto que el padrón de usuarios de riego Cachiguzo contenga por lo menos los siguientes datos:

- a. Nombres completos de los usuarios del sistema de riego;
- b. Volumen o caudal de agua al que tiene derecho;



- c. Nombre, ubicación, superficie del predio y número de parcela;
- d. Nombre del ramal de donde se abastecen las tomas del predio;
- e. Superficie ocupada por cada uno de los cultivos y épocas de siembra.

El padrón de uso del agua debe actualizarse al menos una vez por año

4.5.5 Costo para acceder al derecho de aprovechamiento del agua

Según los resultados de la tarifa real, el costo del derecho inicial del agua se baso en los siguientes datos:

- Costo de Inversión;



El costo de Inversión implica los costos de la infraestructura del sistema de riego Cachiguzo, valorado en 133.191,01 USD

- Costos en AOM;

Los costos de AOM se han considerado desde que se empezó el proyecto (2007-2009); valorados en 10.735,39 USD. (Ver Anexo 13_Costos de AOM)

- Costos de Protección

El costo que implica la protección de las fuentes hídricas por parte de la junta de riego es de 5.146,28 USD.

De los costos de: inversión, AOM y Protección; se establece que el costo del derecho del agua es de 1.014,10 USD / socio (Ver cuadro 32), para el socio/a que ingresa a la Junta de Regantes

Cuadro 32. Variables para establecer el costo del derecho de aprovechamiento del agua por socio de la junta de riego Cachiguzo.



Variables	Costo Total (USD)	Costo por usuario/a (USD)
Inversión	133.191,01	906,06
AOM	10.735,39	73,03
Protección	5.146,28	35,01
Total		1.014,10

Fuente: Datos de campo de la junta de riego Cachiguzo.

Elaborado: Zhindón, F. 2009

4.5.6 Propuesta para la protección de las fuentes hídricas en la microcuenca del río Chuilla.

Para el cumplimiento del objetivo específico 4 se plantea lo siguiente:

- Que todas las Juntas de Agua: las tres juntas de Agua Potable (Pagrán-Tauri, Cachiguzo, y Pagrán Chorropamba) y cuatro Juntas de Regantes (5 de Enero, Cachiguzo, Zharbán Centro y Pagrán Añaspata), incorporen en sus reglamentos el pago por los costos de protección que en función del caudal adjudicado se establecen en el cuadro 33, con el fin



de contribuir a la estabilidad ambiental de la microcuenca y a la dotación permanente del agua para los diferentes usos que se dan en la microcuenca.

- A través del Comité Vencedores del Chuilla, Sendas y las instituciones públicas se creen los mecanismos para la conservación de las fuentes de agua.
- Coordinar con el Comité Vencedores del Chuilla, del cual la junta es parte y está en la Comisión de Ejecución y Seguimiento del Plan de Manejo del río Chuilla.

Cuadro 33. Costo de protección de la fuente hídrica por junta de riego y de agua potable según el caudal adjudicado. Cantón Gualaceo. Provincia del Azuay.

Nombre del sistema	Uso del agua	Caudal desviado	Costo de Protección
--------------------	--------------	-----------------	---------------------



		(l/s)	USD
Pagrán Tauri	Consumo Humano	1,52 ³⁵	445,46
Pagrán Chorropamba	Consumo Humano	2,00 ³⁶	586,14
Cachiguzo	Consumo Humano	7,00 ³⁷	2.051,48
Sistema 5 de enero	Riego	81,01 ³⁸	23.741,46
Cachiguzo	Riego	17,56 ³⁹	5.146,28
Zharbán Centro	Riego	15,00 ⁴⁰	4.396,02
Pagrán Añaspata	Riego	1,15 ⁴¹	337,03
Total		125,24	36.703,88

Fuente: Datos de Campo. 2009

Elaboración: Zhindón, F.

Como se puede observar en el cuadro 33, se encuentra el presupuesto para las principales acciones de protección de los TUTs⁴² como son: la protección de las zonas

³⁵ Entrevista realizada al Sr. secretario de la Junta de Agua Potable (JAP) Pagran Tauri. Quichiyzaca, A. N° de expediente 2567 A.

³⁶ Entrevista realizada a la Sra. presidenta de la JAP Pagran Chorropamba Zhicay, G.

³⁷ Entrevista realizada al Sr. presidente de la JAP Cachiguzo. Buncay, A.

³⁸ Entrevista realizada a la Sra. presidenta del sistema de riego 5 de Enero. Vázquez, N. N° de expediente 253 A, 379 A, 1417 A.

³⁹ Información tomada de SENAGUA. Expediente N°6876 A

⁴⁰ Entrevista realizada al Sr. presidente de sistema de riego Zharban. Cando, J.

⁴¹ Entrevista realizada al Sr. ex presidente de la junta de riego Pagran Añaspata. Quichiyzaca, A. N° de expediente 3778 A

⁴² Reibán, M. 2007. PMAI de la microcuenca del río Chuilla. Sendas.



productoras de agua y re poblamiento vegetal en una superficie de 48,61 ha

De acuerdo a la propuesta del escenario tres del PMAI de la microcuenca del río Chuilla, el re poblamiento se realizará en el TUT 3 en las 22 zonas productoras de agua.

Se desarrollarán en función de las áreas georeferenciadas, (Ver anexo 8_Zonas productoras de agua) un re poblamiento alrededor de la zona en 21 metros en el perímetro, para lo cual se emplearán plantas nativas específicas para esta zona, la distancia de siembra será de 3 x 3 m. El costo requerido para esta acción en las 22 fuentes es de \$17.454, 81. (Ver anexo 9_Presupuesto para el re poblamiento de las 22 zonas productoras de agua).

En el TUT-3 se requiere realizar un re poblamiento en 21,1 ha, que actualmente están ocupadas por pasto, para lo cual se plantea realizar un sistema forestal y arbustivo, cuyo costo por ha es de \$ 912,18 (Ver anexo 10_Presupuesto para la protección de 21,1 ha del TUT 3)



- Establecer acuerdos entre la Junta y los Propietarios de los sitios que requieren acciones de protección.



5. CONCLUSIONES

En base de los objetivos específicos y los resultados en la presente investigación se dice que:

- De acuerdo a las variables dependientes como son la AOM y la Protección del sistema de riego Cachiguzo a través de la valoración económica total del agua se comprueba la hipótesis alternativa donde *La administración, operación, mantenimiento y protección influye en el mejoramiento de la gestión y el manejo del recurso agua.*
- Que el sistema de riego tiene debilidades en los procesos administrativos, financieros (no disponen de documentos contables) y técnico (el operador no está capacitado para que desempeñe sus funciones).
- Que la organización no cuenta con reglamentos y normas legalmente aprobadas.



- Que la infraestructura del sistema de riego se encuentra en buenas condiciones.
- Que la tarifa actual en comparación con el valor económico total del agua apenas cubre el 18,48%; por lo tanto no garantiza la sostenibilidad del sistema.
- En el sistema productivo, el 83% de las personas encuestadas, cada año siembran maíz en asociación con fréjol, habas y arveja; por lo tanto no existe rotación de cultivos.
- Que el valor adicional del agua en los cultivos, resulta ser un indicador primordial para demostrar la relevancia de este factor de producción, según los datos obtenidos el valor adicional del agua representa el 53% a comparación de las otras variables.
- Que en la protección, como junta de riego no dispone de un plan de manejo y protección de las fuentes abastecedoras de agua, si embargo tienen el apoyo de las instituciones.



- Que la propuesta de fortalecimiento organizativo contribuya a la sostenibilidad del sistema de riego Cachiguzo.
- Que el valor económico del agua para el caso en estudio es de 0,034 USD/ m³ que incluye los costos de: AOM, Protección, Inversión y los costos en la producción agrícola.
- Que en relación a la variable de la Externalidad Económica, con una inversión de 36.703,88 USD, se considera las acciones de protección como es el re poblamiento en las zona productoras de agua en 48,61 ha, lo que significa un costo de 0,009 USD/ m³, lo cual garantizarían el caudal asignado, consecuentemente al proteger las vertientes se asegura el suministro de este recurso.



6. RECOMENDACIONES

- Es necesario legalizar normas en el estatuto y reglamento interno de la junta, que permitan administrar, operar, mantener y proteger en condiciones óptimas, que garantice el uso ordenado y sostenible del recurso hídrico.
- Que los procesos administrativos, técnicos y financieros se sujeten al reglamento interno respectivo.
- Aplicar la propuesta de fortalecimiento socio organizativo que se plantea para que la administración, operación, mantenimiento y protección del sistema de riego sea eficiente.
- Los miembros que conforman el directorio de aguas deberán respetar sus funciones para que la junta de riego sea eficaz.



- Capacitar a los dirigentes en los temas de: administración y manejo contable de la junta de regantes, comunicación organizacional, procedimiento parlamentario y resolución de conflictos; a la Junta General de Regantes en liderazgo y organización, operación y mantenimiento, protección y cultivos.
- La tarea de la junta será buscar asistencia técnica que permita a los usuarios implementar cultivos económicamente rentables.
- Mediante la resolución de la asamblea de usuarios fijar una tarifa de acuerdo a los siguientes escenarios para asegurar la sostenibilidad del sistema:

Primer escenario: el valor económico total del agua es de 0,034 USD por metro cúbico, lo que significa: en función a la superficie del terreno de cada socio/a está valorado en 21,07 USD/ha/mes, o de acuerdo al número de usuarios/as es de 5,41 USD/mes.

Segundo escenario: Está en función de los insumos realizados de las variables dependientes y de la



producción, cuyo valor económico es de 0,01 USD por metro cúbico; por lo tanto según la dimensión del terreno es de 6,20 USD/ha/mes, mientras que por socios/as es de 1,59 USD/socio/mes.

Para fijar la tarifa de acuerdo a la superficie del terreno es necesario medir todas las áreas regables de los socios/as.

- Para la protección de las fuentes hídricas es necesario que todas las juntas de agua que se abastecen de este recurso contribuyan a la conservación de la misma a través de sus tarifas.
- Es necesario verificar los caudales adjudicados de cada sistema tanto de riego como para consumo humano que son beneficiados del Río Chuilla, de esta forma se obtendrá datos reales del costo de protección de cada sistema.



7. BIBLIOGRAFÍA

1. AQUASTAT. 2000. Sistema de Información sobre el Uso del Agua en la Agricultura y el Medio Rural de la FAO. Consultado el 29 de Abril del 2010. Disponible en www.fao.org/nr/water/aquastat/countries/ecuador/indexesp.stm
2. **ARTHUR, H.** 2004. Diagnóstico Agrario para la parroquia Daniel Córdova Toral: Diagnóstico - investigación de las dinámicas socio económicas de la cuenca alta y media del río Paute. Cantón Gualaceo, Provincia del Azuay – Ecuador. SENDAS. PDF. 107 p.
3. **ÁVILA, M.** 2007. Diseño del sistema de riego por aspersión de Cachiguzo. SENDAS. Gualaceo - Azuay.
4. **AZQUETA, D.** 2004. Valoración económica de la calidad ambiental. Madrid, España. Mc Graw-Hill. 295 p.
5. **BARBIER, E; ACREMAN, M. y DUNCAN, K.** 2002. Valoración económica de los humedales: Guía para



decisiones y planificadores. Consultado 5 de Agosto del 2009. Disponible en

http://www.ramsar.org/lib_val_s_2.htm.

6. **BOELENS, R y ZWARTEVEEN, M.** 2001. Derecho de agua y acción colectiva. Lima – Perú. 345 p.
7. **CAJAS, C. y MALDONADO, J.** 2002. Agua para el consumo humano: Administración de un sistema de Agua Potable. CAMAREN. Quito - Ecuador. 202 p.
8. CAMAREN. 2006. Propuesta política de gestión integral de los Recursos Hídricos. Foro de los Recursos Hídricos. Quito-Ecuador. 140p.
9. **CLAVIJO, W; MONTALVO, L; ZAPATTA, A; CASANOVA, R. y QUINDE, F.** 2002. Administración, operación y mantenimiento del sistema de riego. CAMAREN - CESA. Quito - Ecuador. 179 p.
10. CNRH (Concejo Nacional de Recursos Hídricos). 2002. Análisis de la problemática del Subsector Riego. Documento Borrador. Quito - Ecuador.



11. **Consejo de gestión de aguas de la cuenca del Paute.** 2008. Inventario de Recursos Hídricos de la Subcuenca del río Santa Bárbara. CG PAUTE/PROAGUA. Doc.Word 149 p.
12. **Curso: Sistema de Pago por Servicios Ambientales (PSA) para protección hidrológica.** 2004. Cuenca - Ecuador. Consultado el 2 de Febrero del 2010. Disponible en SENDAS. Cod. 6269e.
13. **DÁVILA, G. y Olazával, H.** 2006. De la mediación a la movilización social. 1ra Ed. Quito - Ecuador. 129 p.
14. **DÁVILA, J.** 2002. Valoración económica del recurso agua en la comunidad Frijolares, Güinope, Honduras. Zamorano, Honduras. Consultado 5 de Agosto del 2009. PDF. 79 p.
15. **Diario el telégrafo.** 2 de marzo de 2009. Sección. Economía Solidaria. SENAGUA detectó disputas por concesiones del agua.



16. _____.7 de Septiembre del 2009. Sección. Economía Solidaria. Foro de Recursos Hídricos: las concesiones del agua no tienen que ser a perpetuidad. Consultado el 6 de Noviembre del 2009. Disponible en <http://www.asambleanacional.gov.ec/noticias/boletines/foro-de-recursos-hidricos-las-concesiones-del-agua-no-tienen-que-ser-a-perpetuidad.html>
17. FAO (Food and Agriculture Organization). 2009. Consultado el 29 de Diciembre del 2009. Disponible en. <http://www.fao.org/Regional/LAmerica/paises/h2o/ecuador.htm>
18. **Foro de los Recursos Hídricos.** 2002. I Encuentro Nacional. Documentos de Discusión Todos por el Agua y el Agua para Todos. Producción QBO. Comunicación Visual. Quito - Ecuador. 425 p.
19. **Foro de los Recursos Hídricos.** 2008. El despojo del agua y la necesidad de una transformación urgente. CAMAREN. Quito – Ecuador. 81 p.



20. **GAYBOR, A.** 2007. Taller hacia una nueva concepción de la gestión de los recursos hídricos en el Ecuador: Situación actual de la gestión del agua en el Ecuador. SENDAS.
21. **GALÁRRAGA, R.** 2000. Informe nacional sobre la gestión del agua en el Ecuador, Quito – Ecuador. Consultado 16 de Noviembre del 2009. PDF. 120 p. Disponible en <http://tierra.rediris.es/hidrored/basededatos/docu1.html>
22. Gestión de los recursos hídricos en el Ecuador. 2006. Agua, salud ambiental para el desarrollo humano sostenible. CARE Internacional, CAMAREN, Consorcio PROTOS-CEDIR, CONJUAPA. Quito – Ecuador. SENDAS. 25p.
23. **GUERRA, J; GUARDIA, F. y HENDRIKS, J.** 2005. Operación, mantenimiento, distribución y administración del riego. PDF 168p. Consultado el 18 de Diciembre del 2009. Disponible en http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/gestion_agua



_crisis_institucional/gestion_agua_crisis_institucional_cap6.pdf

24. **GWP, TAC.** citada por **MADROÑERO, S.** 2006. Manejo del recurso hídrico y estrategias para su gestión integral en la microcuenca Mijitayo, Pasto Colombia. Turrialba - Costa Rica. Consultado el 25 de Mayo. PDF. Disponible en:
<http://orton.catie.ac.cr/REPDOC/A0690E/A0690E.PDF>
25. **JARA, M.** 2007. Diagnóstico de las fuentes de agua de la microcuenca del Río Chuilla. SENDAS. Doc. Word. 22p
26. **JURADO, J.** 2008. Informe de rendición de cuentas. Secretaria Nacional del Agua. (SENAGUA) Consultado 10 de Octubre del 2009. PDF. 72p. Disponible en <http://www.senagua.gov.ec/files/informelabores2009.pdf>
27. **LEÓN, F.** 2007. Reflexiones sobre el valor económico del agua. Consultado el 2 de Febrero del 2010. PDF. Disponible en :



http://www.inrena.gob.pe/psa/documentos/eventos/confp sa06nov2007/valor_agua.pdf

28. Manual de operación y mantenimiento de sistemas de riego. 2009. Ministerio de Planificación del desarrollo. Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social - FPS. PDF. Consultado el 25 de Mayo del 2010. Disponible en http://www.fps.gov.bo/paaf/documentos/mantenimiento/Mantenimiento_Sistemas_de_Riego.pdf
29. Medidas probados en el uso y la gestión del agua, una contribución a la adaptación al cambio climático en los Andes. 2005. Secretaría técnica ASOCAM. Quito – Ecuador. p 11.
30. **MINGA, N; TIMBE, E; ZÁRATE, E; MARTÍNEZ, J. y MARTÍNEZ, P.** 2006. IRHA (Inventario de Recursos Hídricos del Azuay). Cuenca – Ecuador. Consultado 5 de Agosto del 2009. Disponible en http://www.elmercurio.com.ec/web/titulares.php?seccion=xJoURMC&codigo=Xy5aZLZ2gF&nuevo_mes=12&nuevo_ano=2006&dias=02¬icias=2006-12-02



31. **MORENO, V.** 2008. Ecuador busca un manejo sostenible del agua. Consultado 20 de Noviembre del 2009. Doc. Word. Disponible en: <http://www.ecoportat.net/content/view/full/44043/>
32. **MOROCHO, F; GUACHUN, T; FIGUEROA, F. y PADILLA, R.** 2005. Trabajo Monográfico CAMAREN: Sistema de Riego Chican. Paute – Ecuador. 9 p
33. ONU (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2002. Agua y Cultivos. Roma. Consultado 20 de Noviembre del 2009. PDF. 28 p.
34. **ORDÓÑEZ, M.** 2004. Documento línea de base e indicadores para el fortalecimiento organizativo. SENDAS. Cuenca - Ecuador.
35. **Plan de Manejo del Área de Bosque y Vegetación Protectora Collay.** 2008. Fase de Diagnóstico. SENDAS. Gualaceo - Ecuador. PDF. 137 p.



36. **QUIJIA, H.** 2005. Valoración Económico del Agua en las comunidades de Colimbuela, El Morlán, Imantag, y Peribuela. Tesis previa a la obtención de título de Magister en Economía y desarrollo rural y central. Quito – Ecuador. 70 p.
37. **Reglamento para uso del agua para riego.** Consultado el 30 de Noviembre del 2009. Disponible en www.aguabolivia.org/fe/ForoRiego/DocTrabRegAguaRiego.htm
38. **REIBÁN, M.** 2008. Plan de Manejo de la Microcuenca del Río Chuilla. SENDAS. 88p. Doc. Word.
39. **RODRÍGUEZ, F; GALLÁRRAGA, R; SALAZAR, R. y NARVÁEZ, N.** 2006. Ecuador y los objetivos del milenio: Inversiones para la conservación del agua. Consultado 10 de Noviembre del 2009. Doc. Word. Disponible en <http://www.flacsoandes.org/dspace/bitstream/10469/215/1/15.%20B.%20Art%C3%ADculo%20completo.pdf>
40. **ROMERO, C.** 2002. Economía de los recursos ambientales y naturales. 2ª Ed. Alianza Economía. Madrid.



41. Situación de la zona de Gualaceo en varios documentos institucionales 2008. Equipo SENDAS.
42. Subsecretaria Regional de la Demarcación Hidrográfica de Santiago. 2009 Base de datos SAICON. SENAGUA. Cuenca – Ecuador.
43. **SIVISACA, L; VALAREZO, L; LOAIZA, E. y SALINAS, J.** 2009. Mesa de trabajo: Propuesta con los elementos fundamentales para la elaboración de la Ley Orgánica de los Recursos Hídricos, Uso y Aprovechamiento del agua. Consultado 30 de Octubre del 2009. PDF. 18p. Disponible en <http://cursos.unl.edu.ec/joomla/pdfs/propuesta-con-los-elementos-fundamentales-para-la-elaboracion-de-la-ley-de-aguas-1.pdf>
44. **SOLIS, F.** 2006. Estudio de sostenibilidad de los sistemas de agua potable rural: informe final. CARE Internacional en Ecuador, CAMAREN, Consorcio PROTO-CEDIR, CONJUAPA. Quito – Ecuador. Doc. Word. 25p.



45. **SOLIS, J.** 2007. Concesiones: Fuente Potencial de Conflictos. SENDAS. Cuenca – Ecuador. Doc. Word. 20p.
46. **SOLIS, M.** 2004. Evento Protección de las Fuentes. Foro Regional del Agua. 41 p.
47. **TACURI, E.** 2006. Sistema de Información Geográfica (SIG) de la microcuenca del río Chuilla. SENDAS. Gualaceo – Ecuador. PDF. 21p.
48. **TERAN, J.** 2005. La sequedad del ajuste. Quito – Ecuador. 277 p.
49. **TIXE, S.** 2004. Operación y mantenimiento para líneas de conducción e impulsión de sistema de abastecimiento de agua rural. Lima. PDF. 12p. Consultado el 30 de Noviembre del 2009. Disponible en <http://www.cepis.org.pe/tecapro/documentos/agua/e104-04O&Mimpuls.pdf>
50. UPYAY YACU AGUA PARA BEBER. 2006. Desde los sistemas de agua comunitarios al sistema local de



gestión sostenible del sector agua y saneamiento en Cañar. CEDIR- PROTOS. 71 p.

51. **Zapata, A.** 2003. Foro de los Recursos Hídricos. Elementos para una propuesta alternativa de gestión del riego. Quito – Ecuador. 19 p.
52. _____. 2005. Desarrollo de un modelo alternativo de gestión pública de riego. Tercer Encuentro Nacional del Foro de los Recursos Hídricos. CAMAREN Quito - Ecuador. 211 gp.
53. **III Censo Nacional Agropecuario.** 2000. Datos a nivel parroquial.
54. **VI Censo de población y vivienda.** 2001. Resultados definitivos Tomo 1 de la Provincia del Azuay. Cuenca – Ecuador. 272 p.



ABREVIATURAS

ABVP: Área de Bosque y Vegetación Protectora

AOM: Administración, Operación y Mantenimiento

AGU: Asamblea General de Usuarios

CAMAREN: Capacitación para el Manejo de los Recursos Naturales Renovables

CARE: Cooperativa de Asistencia y Recursos al Exterior

CNRH: Concejo Nacional de los Recursos Hídricos

CONELEC: Consejo Nacional de Electrificación

FAO: Food and Agriculture Organization

GIRH: Gestión Integrada de los Recursos Hídricos

INAMHI: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.

INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

INERHI: Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos

JAA: Junta Administradora de Agua

JAAP: Junta Administradora de Agua Potable

JGU: Junta General de Usuarios

MAGAP: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca

MINUVI: Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.

ONG: Organizaciones Gubernamentales

PB: Producto Bruto



PCR: Plan de Cultivo y Riego

PMIA: Plan de Manejo Integral Ambiental.

PSA: Pago por Servicios Ambientales

SENAGUA: Secretaría Nacional del Agua

SENDAS: Servicios para un Desarrollo alternativo del Sur

SIG: Sistema de Información Geográfica

TUT: Tipo de Uso de Tierra

UPAS: Unidad de Productiva Agropecuario

VAN: Valor Agregado Neto



GLOSARIO

Área regada: Superficie que recibe riego.

Área de riego: Área del perímetro de riego que es cultivable bajo la influencia de las instalaciones o infraestructura de dotación de agua para riego.

Asamblea general de usuarios: es la reunión de todos los usuarios del Sistema de Agua.

Contaminación del agua: Efectos negativos en la calidad del agua, producto de la descarga de desechos urbanos, industriales, acumulación de sales, mineros o de otra índole.

Derecho de agua: Reconocimiento a personas individuales o asociadas, comunidades campesinas o pueblos indígenas sobre el acceso a una fuente de agua o parte de ella.



Directorio de aguas: Llamada comúnmente junta de regantes.

Distribución: Como actividad forma parte de la operación diaria del sistema. Sin embargo, constituye una de las bases más importantes para una adecuada operación del sistema

Estrés hídrico: Consumo que supera el 10% del agua dulce renovable y que afecta a la tercera parte de la población mundial.

Gestión: Conjunto de actividades que hacen a la administración, operación y el mantenimiento del sistema de riego.

Infraestructura para riego: Todo elemento material o construido, cuyo propósito sea hacer efectivo el almacenamiento, captación, conducción, distribución y aplicación de agua con fines agropecuarios y forestales.



Junta general: Es la máxima autoridad de un directorio de aguas y está llamada a tomar las resoluciones más importantes que tiene que ver con el funcionamiento de la organización.

Operador: Es la persona que se encarga del manejo correcto del sistema de agua para asegurar su funcionamiento eficiente en cantidad y calidad.

Organización de usuarios: Agrupación de los usuarios del sistema de riego, reconocida por estos y conformada a partir del establecimiento de acuerdos sobre las condiciones de gestión.

Sistema de riego. Conjunto de elementos materiales y humanos que de forma independiente se encuentran establecidos en un territorio, en función del aprovechamiento de una o más fuentes de agua con fin agropecuario y forestal; cuyas formas de acceso al uso y aprovechamiento del agua se encuentran establecidas mediante derechos de agua, enmarcados en criterios de organización y



gestión para la operación y mantenimiento de la infraestructura de riego.

Sector de riego: comprende el área abastecida por un canal principal. Es atendido por el Jefe del Sector y un equipo técnico y administrativo de número variable (guardia mayor, sectorista de riego, aforadores, etc.). Un sectorista puede atender de 5 a 7 compuertas. El tamaño de la mayoría de los sectores de riego esta en el orden de 3,000 a 10,000 ha.

Subsector: comprende un área más pequeña (1,000 a 2,000 ha), abastecida por los canales secundarios dentro del sector de riego

Usuario del sistema de riego: Persona individual o colectiva que tiene acceso al agua de riego dentro de un sistema. Puede o no estar afiliado a una organización.

Uso del agua: Destino, utilización o empleo autorizado del agua para la satisfacción de las necesidades básicas humanas.



Uso consuntivo: Cuando quien se beneficia de esas aguas no está obligada a restituirlas.

Uso no consuntivo: Es aquel que obliga a restituir las aguas después de usadas en la forma que determine su autorización



ANEXOS

Anexo 1. Cuadro de cultivos por ha, en la zona de Cachiguzo con acceso a riego. Cantón Gualaceo. Provincia del Azuay.2009

Cultivo	PB	Costos de Producción	VAN
Papas	1500,00	658,00	842,00
Hortalizas	3416,79	2500,60	916,19
Maíz + Frejol + Haba + Arveja	1243,39	583,44	659,96
Papas	1500,00	714,00	786,00
Total	7660,18	4456,03	3204,15
Media Geométrica	1758,34	909,89	795,35

Fuente: Datos de campo.

Elaborado: Zhindón, F. 2009



Anexo 2. Cuadro de cultivos por ha, en la zona de Cachiguzo sin acceso a riego. Cantón Gualaceo. Provincia del Azuay. 2009

Cultivo	PB	Costos de Producción	VAN
Maíz + Frejol + Haba + Arveja	1154,78	440,58	714,20
Maíz + Frejol + Haba + Arveja	1227,76	576,94	650,82
Maíz + Frejol + Haba + Arveja	1139,72	446,14	693,59
Maíz + Frejol + Haba + Arveja	1132,74	431,18	701,56
Maíz + Frejol + Haba + Arveja	1135,54	583,66	551,88
Maíz + Frejol + Haba + Arveja	1164,24	440,58	723,66
Maíz + Frejol + Haba + Arveja	1029,60	582,58	447,02
Maíz + Frejol + Haba + Arveja	1006,92	584,27	422,65
Hortalizas	3056,50	2254,34	802,16
Papas	1271,19	669,63	601,56
Total	13318,99	7009,89	6309,09
Media Geométrica.	1255,71	603,99	618,82

Fuente: Datos de campo.

Elaborado: Zhindón, F. 2009





Anexo 3. Costos Fijos y Variables para el Valor de la AOMP en el sistema de Riego Cachiguzo. Cantón Gualaceo.

Gastos realizados en AOMP (año 2008)

Rubro	Unidad	Cantidad	P. Unitario	P. Total
Administración				
	**	**	**	0.00
				0.00
Operación				
Operador	**	**	**	690.00
Refrigerios				384.56
				1074.56
Mantenimiento				
Mano de obra calificada		**	**	40.00
Mingas	**	**	**	2384.64
				2424.64
TOTAL				3499.20

Fuente: Datos de campo.

Elaborado: Zhindón, F. 2009



Anexo 4. Gastos de inversión realizados, del sistema de riego Cachiguzo. Cantón Gualaceo.

Descripción	Precio
Costo de materiales para la infraestructura del sistema y del reservorio	76.016,02
Mingas	51.462,66
Compra de materiales por parte de la Junta de riego	712,33
Compra del terreno para el reservorio	5000,00
Total	13.3191,01

Fuente: Concejo Provincial del Azuay (2007), Datos de campo. Cachiguzo. 2009

Elaboración: Zhindón, F. 2009

Anexo 5. Tanque de rompe presión del sistema de riego Cachiguzo



Fuente: Base de datos del proyecto del sistema de riego Cachiguzo por aspersión.

Elaboración: Ávila, M. SENDAS. 2007.



Anexo 6. Nómina de los usuarios del sistema de riego Cachiguzo con sus respectivas dimensiones de la superficie de terreno regable.

Módulo	Propietario	Área en m².	Área en ha
A	Aquilino Lucero	9215.00	0.9215
A	Alberto Bonilla	565.00	0.0565
A	Narcisa Bonilla	794.00	0.0794
A	Carmen Bonilla	2920.00	0.292
A	Guillermo Bonilla	1483.00	0.1483
A	Blanca Bonilla	1045.00	0.1045
A	José Bonilla	2636.00	0.2636
A	Rafael Bonilla	2683.00	0.2683
A	Rosa Bonilla	700.00	0.07
A	Rosario Lopez	5415.00	0.5415
A	Zoila Castro	2930.00	0.293
A	Jesús Orellana	4490.00	0.449
A	María Angelita Calle	2240.00	0.224
A	Imelda Bonilla	1293.00	0.1293
A	Luis Bonilla	2277.00	0.2277
A	Amparito Bonilla	1253.00	0.1253
A	Arcadio Borja	3274.00	0.3274
A	Luisa Tapia	5535.00	0.5535
A	Carmelina Lucero	2180.00	0.218
A	Rosa Calle	1371.00	0.1371
A	Rodrigo Cuji	898.00	0.0898
A	Virginia Villa	1471.00	0.1471
A	Carlos Ulla	1170.00	0.117



A	Luis Cuji T.	2103.00	0.2103
A	Jesús Rodas	1190.00	0.119
A	Luis Calle	1983.00	0.1983
A	Mesias Rodas	1206.00	0.1206
A	Cenaida Cuji	800.00	0.08
B	Hernan Segovia	2246.00	0.2246
B	Arcadio Borja	8393.00	0.8393
B	Manuel Pauta	1014.00	0.1014
B	Alfonso Zhicay	3356.00	0.3356
B	Luis Cuji P.	5646.00	0.5646
B	Arcadio Borja	2795.00	0.2795
B	Alberto Guartazaca	2374.00	0.2374
B	Ramiro Cuji	876.00	0.0876
B	Hernan Segovia	10250.00	1.025
B	Anita Segovia	2318.00	0.2318
B	Luisa Tapia	12855.00	1.2855
B	Arcenio Torres	2892.00	0.2892
B	Luis Cuji T.	1695.00	0.1695
B	Luisa Torres	738.00	0.0738
B	Arcenio Torres	1358.00	0.1358
B	Digna Borja	1191.00	0.1191
B	Claudio Borja	1656.00	0.1656
B	Tarquino Borja	424.00	0.0424
B	Miguel Calle	1360.00	0.136
C	Juan Cuji	3381.00	0.3381
C	Lucia Cuji	445.00	0.0445
C	Benjamin Cuji	321.00	0.0321
C	Gonzalo Cuji	707.00	0.0707
C	Humberto Segovia	3947.00	0.3947
C	Luis Borja	1525.00	0.1525
C	Klever Astudillo	3212.00	0.3212
C	Carmelina Cuji	1621.00	0.1621



C	Alvino Cuji	4802.00	0.4802
C	Miguel Astudillo	3760.00	0.376
C	Juan Cuji	2773.00	0.2773
C	Jesus Peralta	5650.00	0.565
C	Maruja Pauta	8027.00	0.8027
C	Julio Lucero	2156.00	0.2156
C	Eloiza Guartazaca	747.00	0.0747
C	Rebeca Quituzaca	840.00	0.084
C	German Duchi	620.00	0.062
C	Luis A. Cando	700.00	0.07
C	Luis Segovia	1745.00	0.1745
C	Carmelina Cuji	1615.00	0.1615
C	Barbarita Cuji	707.00	0.0707
C	Kaiser Duchi	805.00	0.0805
C	Alberto Borja	763.00	0.0763
C	Jesus Duchi	2932.00	0.2932
C	Rosa Duchi	1490.00	0.149
C	Mesias Lucero	1033.00	0.1033
C	Senen Niveló	354.00	0.0354
C	Yola Calle	1920.00	0.192
C	Luis Cando	1100.00	0.11
C	Lucrecia Ulloa	1100.00	0.11
C	Moises Cuji	8474.00	0.8474
C	Norma Guncay	630.00	0.063
C	Nely Cuji	1474.00	0.1474
C	Rosa Cuji	180.00	0.018
C	Imelda Ulloa	4720.00	0.472
C	Jaime Cuji	2516.00	0.2516
D	Agusto Duchi	1612.00	0.1612
D	Jose Lucero	1220.00	0.122
D	Segundo Calle	760.00	0.076
D	Rosa Guncay	2050.00	0.205



D	Luis Alcides Guncay	2284.00	0.2284
D	Carlos Borja	187.00	0.0187
D	Luis Banegas	1040.00	0.104
D	Rosa Juela	830.00	0.083
D	Wilson Rodas	850.00	0.085
D	Luis Calle	995.00	0.0995
D	Ariolfo Cuji	1415.00	0.1415
D	Arcadio Lucero	1430.00	0.143
D	Rebeca Lucero	816.00	0.0816
D	Cenaida Lucero	1051.00	0.1051
D	Rodrigo Mlucero	1184.00	0.1184
D	Evangelina Lucero	3772.00	0.3772
D	Arcadio Lucero	3826.00	0.3826
D	Jose Lucero	2531.00	0.2531
D	Jose Lucero Calle	6171.00	0.6171
D	Isaura Cando	1091.00	0.1091
D	Roberto Borja	1116.00	0.1116
D	Elvira Mautar	4088.00	0.4088
D	Orestila Lucero	494.00	0.0494
D	Luz Mila Borja	1091.00	0.1091
D	Imelda Calle	1034.00	0.1034
E	Leonor Lucero	1695.00	0.1695
E	Claudio Borja	2509.00	0.2509
E	Deciderio Ulloa	4286.00	0.4286
E	Alejandro Lucero	2768.00	0.2768
E	German Cuji	989.00	0.0989
E	Jesus Lucero	2720.00	0.272
E	Humberto Segovia	2100.00	0.21
E	Sr. Astudillo	2496.00	0.2496
F	German Cuji	4113.00	0.4113
F	Deciderio Ulloa	1278.00	0.1278
F	Eduardo Lucero	3121.00	0.3121



F	J. Lucero	1448.00	0.1448
F	Orfelinda Lucero	2278.00	0.2278
F	Rosa Ulloa	1027.00	0.1027
F	Fidel Cando	7321.00	0.7321
F	Jose Bonilla	8857.00	0.8857
F	Elvira Maurat	470.00	0.047
F	Alejo Cuji	534.00	0.0534
G	Rigoberto Juela	3925.00	0.3925
G	Maria Calle	1560.00	0.156
G	Guillermina Lucero	3785.00	0.3785
G	Susana Guncay	2769.00	0.2769
G	Miguel Lucero	2340.00	0.234
G	Angel Guncay	3084.00	0.3084
G	Luis Ulloa	447.00	0.0447
G	Ermelinda Cuji	4477.00	0.4477
G	Daniel Cordova	3307.00	0.3307
G	Jesus Lliwisaca	862.00	0.0862
G	Jose M. Lucero	4800.00	0.48
G	Gilberto Lucero	3342.00	0.3342
G	Fausto Guncay	956.00	0.0956
G	Orlando Cuji	1008.00	0.1008
G	Pablo Cuji	284.00	0.0284
G	Benito Cuji	2049.00	0.2049
G	Rodrigo Jara	440.00	0.044
G	Ramiro Jara	404.00	0.0404
G	Jose Jara	2516.00	0.2516
G	Imelda Cuji	735.00	0.0735
G	Gilberto Borja	1667.00	0.1667
G	Luis Borja	1745.00	0.1745
G	Luisa Torres	1945.00	0.1945
G	Susana Guncay	1422.00	0.1422
G	Fidel Juela	1693.00	0.1693
G	Adela Maurat	3247.00	0.3247



G	Serafin Lucero	2425.00	0.2425
G	Efrain Ulloa	715.00	0.0715
G	Eliseo Ulloa	2003.00	0.2003
G	Guillermo Mautar	1940.00	0.194
G	Luis Guartazaca	3069.00	0.3069
G	Guillermo Cando	2023.00	0.2023
G	José Lucero	2944.00	0.2944
G	Miguel Lucero	2458.00	0.2458
G	Margarita Calle	2216.00	0.2216
G	Claudio Astudillo	580.00	0.058
G	María Borja	1885.00	0.1885
Total			37.7364

Fuente: Base de datos del proyecto de riego Cachiguzo por aspersión. SENDAS. 2007



Anexo 8. Zonas productoras de agua de la microcuenca del río Chuilla .Cantón de Gualaceo. Azuay. 2009

Quebrada	Fuente	Superficie m2.	Has.	Perímetro (m)	Área fuente	Área a repoblar
Tinajillas	Tinajillas 1	9786.6	0.97	1021.04	21441.84	2.04208
	Tinajillas 2	967.3	0.097	137.85	2894.85	0.2757
	Tinajillas 3	14689.8	1.46	614.24	12899.04	1.22848
	Tinajillas 4	5947.5	0.59	405.67	8519.07	0.81134
	Tinajillas 5	31902.5	3.19	1021.04	21441.84	2.04208
	Ventanillas 1	11433.7	1.14	637.08	13378.68	1.27416
	Ventanillas 2	1882.6	0.18	250.15	5253.15	0.5003
Culebrillas	Culebrillas 1	4349.7	0.43	270.07	5671.47	0.54014
	Culebrillas 2 (vacasaquina)	7614.8	0.76	412.6	8664.6	0.8252
	Culebrillas 3	39720.1	3.97	838.04	17598.84	1.67608
	Culebrillas 4	22895.61	2.29	611.77	12847.17	1.22354
	Chiriyacu	22013.5	2.20	715	15015	1.43
	Lanzapacana 1	47,917,003	4.79	1127.79	23683.59	2.25558
	Lanzapacana 2	2340.51	0.23	228.4	4796.4	0.4568
	Lanzapacana 3	9685, 36	0.96	407.6	8559.6	0.8152
	Lanzapacana 4	17665.39	1.76	716.92	15055.32	1.43384
	Lanzapaca 5	788.77	0.079	162.05	3403.05	0.3241
Ñuto Achupillas	Ñuto Achupillas 1	6902.4	0.69	453.62	9526.02	0.90724
	Ñuto Achupillas 2	4641.51	0.46	317.26	6662.46	0.63452



Ñuto Achupillas 3	3491.7	0.34	232.56	4883.76	0.46512
Ñuto Achupillas 4	8529.3	0.85	410.44	8619.24	0.82088
Ñuto Achupillas 5	356888.85	35.68	2763.59	58035.39	5.52718
			Total	288850.38	27.51

Fuente: Base de datos del Plan de Manejo de la Microcuenca del Chuilla.

Anexo 9. Presupuesto para el re poblamiento de 27,51 ha de las 22 zonas productoras de agua.

Descripción	Unidad	Cantida d	P. Unitari o	Total (USD)
Forestales	Planta	1111	0,25	277,78
Hoyado	Jornal	11,11	10,00	111,11
Trasplante, acarreo	jornal	11,11	10,00	111,11
Abono orgánico (gallinaza o abono de chivo)	Sacos	33,00	1,50	49,50
Carbonato de calcio	quintal	1,00	5,00	5,00
Biol Super Magro	Tanques	1	80,00	80,00
Sub total / ha				634,50



Total	17.454,8 2
--------------	-----------------------

Fuente: Base de datos del Plan de Manejo de la Microcuenca del Chuilla.

Elaborado: Reibán, Miriam



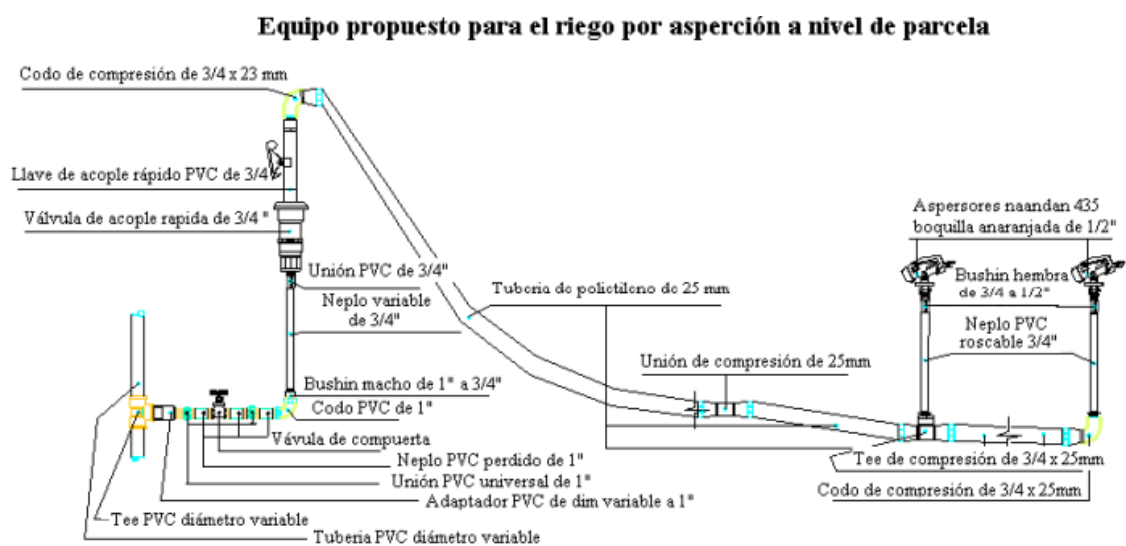
Anexo 10. Presupuesto para la protección de 21,1 ha en el TUT3 de las zonas de productoras de agua de la microcuenca del río Chuilla

Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Total
Forestales	planta	1111	0,25	277,78
Arbustivas	planta	1111.11	0,25	277,78
Hoyado	jornal	11.11	10,00	111,11
Trasplante	jornal	11.11	10,00	111,11
Abono orgánico (gallinaza o abono de chivo)	sacos	33.00	1,50	49,50
Carbonato de calcio	quintal	1.00	5,00	5,00
Biol Super Magro	tanques	1	80,00	80,00
Subtotal/ha				912,28
Total				19249,06

Fuente: Base de datos del Plan de Manejo de la Microcuenca del Chuilla.

Elaborado: Reibán, Miriam

Anexo 11. Equipo propuesto para el riego por aspersión a nivel de parcela del sistema de riego Cachiguzo.

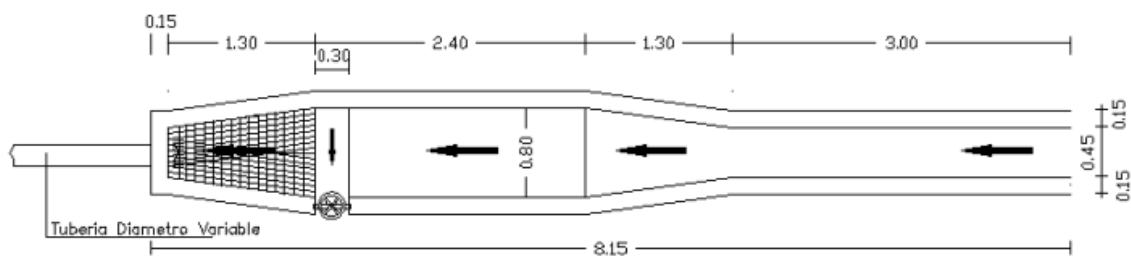


Fuente: Base de datos del proyecto del sistema de riego por aspersión de Cachiguzo

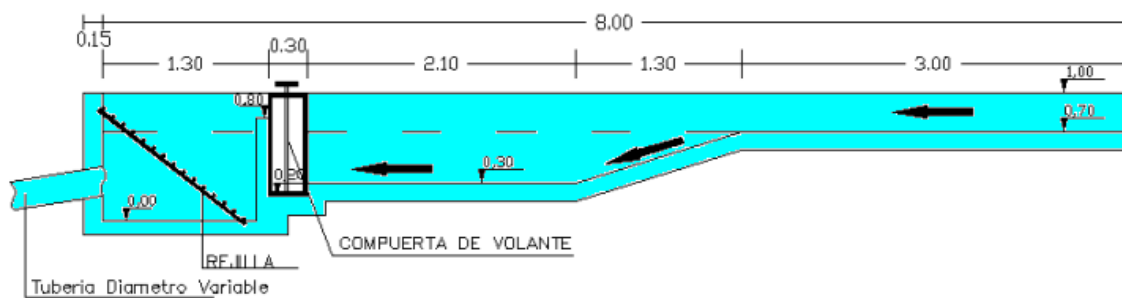
Elaboración: Ávila, M. SENDAS. 2007.

Anexo 12. Planta de la captación del sistema de riego Cachiguzo.

Detalle Captación Planta



CORTE



Fuente: Base de datos del proyecto del sistema de riego por aspersión de Cachiguzo

Elaboración: Ávila, M. SENDAS. 2007.



Anexo 13. Costos de AOM durante los tres años (2007 - 2009) del sistema de riego Cachiguzo.

Detalle	Año			Total (USD)	Total (%)
	2007	2008	2009		
Gastos en materiales AOM	1727,89	1114,56	555,60	3398,05	32
Mingas	3118,37	2384,64	1834,34	7337,34	68
Total	4846,26	3499,20	2389,94	10735,39	100

Fuente: Datos de campo de la junta de riego Cachiguzo.

Elaborado: Zhindón, F. 2009

Anexo 14. Fotografía de la tubería que capta el agua para el reservorio del sistema de riego



Anexo 15. Fotografía del sistema de riego Cachiguzo



**Anexo 16. Fotografía de la casa comunal de Cachiguzo.
Cantón Gualaceo**





Anexo 17. Fotografía de un comprobante de pago para el usuario/a, por el servicio de agua para uso de riego de la junta de riego Cachiguzo.

JUNTA DE REGANTE DE LA COMUNIDAD CACHIGUZO
GUALACEO - AZUAY

Cachiguzo, a 1 de mayo del 200 9 Por N45 1

Recibí de: Albino Cuj

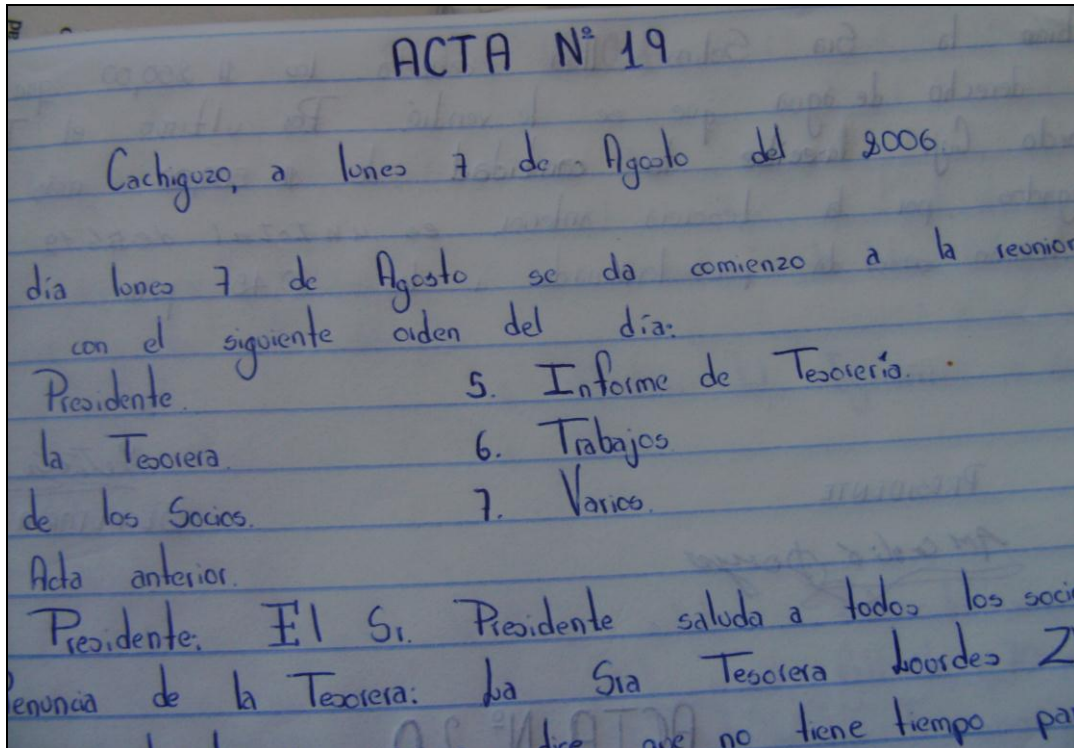
La cantidad de: _____

Por concepto de: _____

Firma: Leticia Pauta.

IMPRESUZ - GUALACEO TELF. 2256

Anexo 18. Fotografía de una hoja del libro de actas que tienen la junta de riego Cachiguzo.



Anexo 19. Fotografía de la realización de encuestas a los miembros de la directiva de la junta de riego Cachiguzo





Anexo 20. Guía de entrevista semiestructurada.

**GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA
(Directiva)**

Objetivo: conocer la percepción sobre el funcionamiento de administración, operación, mantenimiento y protección del sistema de riego Cachiguzo.

I INFORMACIÓN.

Nombre de la persona que hace la entrevista:.....

Nombre de la persona entrevistada:.....

...

Localidad.....
.....

Fecha:.....
.....

II ESTRUCTURA DE LA DIRECTIVA - ORGANIZACIÓN

La directiva pertenece a otras redes o comités.



SI.....NO.....

¿Cuáles son?

.....
.....

Cuáles han sido su aporte a esta organización.

.....
.....

¿Cuántos socios son parte del sistema de riego?

Hombres N:(.....) Mujeres N:(.....)

¿Cómo es la participación de los usuarios?

.....
.....

¿Quiénes conforman la directiva y qué función cumplen?

Presidente:.....
.....

Vicepresidente:.....
.....



Secretario/a-

.....

.....

Tesorero/a:.....

.....

Vocal

1.....

.....

Vocal

2.....

.....

Vocal

3.....

.....

¿Cada qué tiempo se elije la nueva directiva?

.....

.....

¿Cómo se elije?

Reunión en asamblea general (.....)

Reunión de dirigentes (.....)

Otros (.....)



¿Cada qué tiempo tienen asambleas ordinarias?

Mensual (.....) Semestral (.....) Anual (.....) Ocasional (.....) Nunca (.....)

¿Cómo directiva tienen un plan de trabajo?

SI (.....) NO (.....)

¿Por qué?

.....
.....

¿Quiénes conforman la junta del sistema de riego?

.....
.....

III ASPECTOS LEGALES.

Tiempo de constitución del sistema de riego (hace cuantos años funciona)

.....
.....

Personería jurídica SI (....) NO (....)



¿Tienen estatutos y reglamentos?

SI (.....) NO (.....)

¿Qué dificultades tienen?

.....
.....

IV ASPECTOS TECNICOS

ADMINISTRACIÓN

¿Quién administra el sistema de riego?

Operador (.....)

Presidente (.....)

Otros (.....)

.....
.....

¿Quién y cómo se realiza el manejo económico?

Presidente (.....) Tesorero (.....) Directorio (.....)

Otros (.....)

.....
.....



¿Presentan informes económicos?

SI (.....) NO (.....)

¿Cada qué tiempo?

Mensual (.....) Semestral (.....) Anual (.....) Otros (.....)

.....
.....

¿Qué mecanismos utilizan para establecer tarifas del cobro de agua?

.....
.....

¿Cada qué tiempo se realiza el cobro de tarifa?

Mensual (.....) Semestral (.....) Anual (.....)

¿Cuánto paga cada socio?

.....
.....

¿Tiene problemas en el cobro de tarifas?

SI (.....) NO (.....)



¿Cuáles son los problemas?

.....
.....

¿Cree Ud. que la tarifa que actualmente se está cobrando es la adecuada?

SI (.....) NO (.....)

¿Por qué?

.....
.....

OPERACIÓN - MANTENIMIENTO

¿Quién realiza la operación y mantenimiento del sistema del riego?

.....
.....

Nombre del operador:.....

Funciones:.....

.....

Tiempo dedicado/ día o tareas N° de horas (....)



¿Cuánto pagan al operador del sistema de riego mensualmente?

.....
.....

¿Está de acuerdo con el trabajo que realiza el operador?

SI (.....) NO (.....)

¿Por qué?

.....
.....

¿Qué actividades realizan como directiva para la operación y mantenimiento del sistema de riego y cada qué tiempo lo hacen?

.....
.....

¿Tienen problemas para la operación y mantenimiento del sistema de riego, cómo directiva?

SI (.....) NO (.....)

¿Cuáles son?



.....

.....

En caso de daño de la infraestructura del sistema (tubería, canales, válvulas, etc.) se rompiera o se dañara

¿Quién soluciona?

Operador (....) Usuarios (....) Directiva (....) Otros (....)

.....

.....

¿Cómo lo solucionan?

.....

.....

¿Existe reservorio para el sistema de riego?

SI (.....) NO (.....)

¿De qué materiales está hecho el reservorio?

.....

.....



¿Disponen de material para realizar la operación y mantenimiento del sistema de riego?

SI (.....) NO (.....)

¿Qué material disponen?

.....
.....

PROTECCIÓN

¿Realizan la protección del sistema del riego?

SI (.....) NO (.....)

¿Cómo?

.....
.....

¿Quién realiza la protección del sistema de riego?

Operador (....) Usuarios (....) Directiva (...) Todos los miembros de J.R.A (...)

Otros (....)



¿Con qué recursos económicos y técnicos cuentan para la protección del sistema de riego?

.....
.....

¿Existe proyectos o institución para trabajar en la protección de las fuentes de agua?

SI (.....) NO (.....)

¿Qué proyectos y qué institución son?

.....
.....

¿Cuánto les ha costado obtener los proyectos para el sistema de riego?

.....
.....

V RIEGO - SISTEMA DE PRODUCCIÓN

¿Qué caudal está adjudicado?

.....
.....



¿Este caudal abastece para todos los usuarios del sistema de riego para mantener los cultivos?

SI (.....) NO (.....)

¿Por qué?

.....
.....

¿Cómo es la distribución del agua hacia los usuarios del sistema de riego?

Horas (....) Días (...) Caudal (...) Ningún (...)
Otros (...)

.....
.....

¿Tienen derechos para el uso del agua?

SI (.....) NO (.....)

¿Por qué?

.....
.....

¿Existen dificultades en los derechos de agua?

SI (.....) NO (.....)



¿Por qué?

.....
.....

¿Hubo cambios a lo largo del tiempo en la manera de distribuir el agua? (Sin proyectos, con proyecto) ¿Por qué?

.....
.....

¿Cuántas hectáreas son regadas bajo riego?

.....
.....

¿Qué métodos de riego son los más utilizados?

Gravedad (...) Aspersión (...) Goteo (...)

VI Otros.

Qué proponen como dirigentes. Para garantizar el mejoramiento del:

Sistema de Riego

.....
.....



Junta administrativa

.....

.....



Anexo 21. Contenido de la Guía de operación y mantenimiento.

Composición de la infraestructura del sistema de riego.

- Captación o bocatoma.
- Conducción principal
 - Tanque rompe presión.
 - Reservorio.
 - Cambios de diámetro de tuberías.
 - Llaves de corte.
- Ramales.
- Instalaciones parcelarias.
 - Salidas (entregas de agua).
 - Equipo de aspersión.
 - Cambio de diámetro de tuberías.

Recomendaciones para la operación del sistema de riego

- Turnos de riego.
- Calendario de riego.
 - Calendario general.
 - Calendario por turnos.



- Croquis general del sistema de riego.

Recomendaciones para el mantenimiento y cuidado del sistema de riego

- La junta de regantes y la gestión del sistema de riego.
- Indicaciones para reparaciones en daños del sistema de riego.
 - En tuberías.
 - En válvulas.
 - En las instalaciones parcelarias.
 - Accesorios y materiales necesarios.