# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

## CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

# ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS AGRARIOS BAJO RIEGO, CANAL AGUARONGO DE LA PARROQUIA CHUQUIRIBAMBA, DEL CANTÓN Y PROVINCIA DE LOJA.

Tesis de grado previa a la obtención del título de Ingeniero Agrícola.


**AUTOR**

*Ángel Balbino Pauta Cuenca.*

**DIRECTORA**

*Ing. Ruth Ximena Aguinsaca Caraguay, M.Sc.*


**LOJA –ECUADOR**

**2019**

## CERTIFICACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS

En calidad de Directora de la tesis titulada **"ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS AGRARIOS BAJO RIEGO, CANAL AGUARONGO DE LA PARROQUIA CHUQUIRIBAMBA, DEL CANTÓN Y PROVINCIA DE LOJA"**, de autoría del señor egresado de la carrera de Ingeniería Agrícola, **Ángel Balbino Pauta Cuenca**, certifico que la investigación ha sido revisada y culminada bajo mi dirección dentro del cronograma aprobado, por lo que autorizó su presentación y publicación.

Loja, 28 de octubre del 2019

M.Sc. Ruth Ximena Aguinsaca Caraguay
**DIRECTORA DE TESIS**

# CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de tribunal de la tesis titulada **"ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS AGRARIOS BAJO RIEGO, CANAL AGUARONGO DE LA PARROQUIA CHUQUIRIBAMBA, DEL CANTÓN Y PROVINCIA DE LOJA"**, de autoría del señor egresado de la Carrera de Ingeniería Agrícola, **Ángel Balbino Pauta Cuenca,** certificamos que se ha incorporado al trabajo final de tesis las sugerencias efectuadas por sus miembros.

Por lo tanto, autorizamos al señor egresado, su publicación y difusión de la tesis.

Loja, 24 de octubre del 2019

Ing. Pedro Guaya Pauta, M.Sc. .....
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

Ing. Simón Bolívar Peña Merino, M.Sc. .....
**VOCAL DEL TRIBUNAL**

Ing. Marco Ángel Reinoso Acaro, M.Sc. .....
**VOCAL DEL TRIBUNAL**

# AUTORÍA

Yo, **Ángel Balbino Pauta Cuenca,** declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente aceptó y autorizó a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional – Biblioteca Virtual.

**Firma:** .....

**Autora:** Ángel Balbino Pauta Cuenca.

**C.I.:** 1106090937

**Fecha**: Loja, 28 de octubre del 2019

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DE LA AUTORA PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.**

Yo, Ángel Balbino Pauta Cuenca, declaro ser autor de la tesis titulada **"ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS AGRARIOS BAJO RIEGO, CANAL AGUARONGO DE LA PARROQUIA CHUQUIRIBAMBA, DEL CANTÓN Y PROVINCIA DE LOJA"**, como requisito para optar al grado de INGENIERO AGRÍCOLA, autorizó al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagió o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los veinte y nueve días del mes de octubre del dos mil diecinueve, firma el autor.

**Firma:** …….

**Autora:** Ángel Balbino Pauta Cuenca

**C.I.:** 1106090937

**Dirección:** Loja – Av. Isidro Ayora y Calle La Habana

**Correo Electrónico:** abpautac@unl.edu.ec

**Celular:** 0998838901

**DATOS COMPLEMENTARIOS**

**Directora de Tesis:** Ing. Ruth Ximena Aguinsaca Caraguay, M.Sc.

**Tribunal de Grado:** Ing. Pedro Guaya Pauta, M.Sc.

Ing. Simón Bolívar Peña Merino, M.Sc.

Ing. Marco Ángel Reinoso Acaro, M.Sc.

## AGRADECIMIENTOS

La presente tesis fue realizada gracias al aporte valioso de varias personas, hoy a través de esta hoja quiero dejar impresa mi eterna gratitud.

De manera muy especial a la Ing. Ruth Ximena Aguinsaca Caraguay, directora de la presente Investigación, por ofrecerme su confianza y la posibilidad de realizar esta investigación bajo su dirección, por su apoyo e infinita paciencia.

Mi sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de Loja, a la Carrera de Ingeniería Agrícola, a toda la Planta Docente y Administrativa, por haberme brindado la formación moral, ética y profesional.

De igual manera, agradezco y reitero mi gratitud y lealtad a los miembros del tribunal calificador de la presente tesis: Ing. Pedro Guaya Pauta, Marco Reinoso y Bolívar Peña.

A todos mis amigos y compañeros de clase con quienes compartí muchas experiencias en mi vida estudiantil y por el apoyo desinteresado que me brindaron en el desarrollo del presente trabajo.

Finalmente agradezco a mis padres, hermanos, y familiares que en los momentos más difíciles supieron brindarme su cariño, confianza, pero sobre todo ese espíritu de lucha constante y perseverancia, a fin de ser uno de los mejores ingenieros agrícolas.

**El Autor.**

# DEDICATORIA

La constancia, sacrificio y perseverancia que antepuse para la realización de una de mis metas trazadas, obtener el título de Ingeniero Agrícola, finalmente se ha hecho realidad, se lo debo a quienes de una u otra manera estuvieron a mi lado en este largo trajinar y se lo dedico muy especialmente al forjador de mi camino, a mi padre celestial, el que me acompaña y siempre me levanta de mi continuo tropiezo al creador, de mis padres y de las personas que más amo, con mi más sincero amor, por estar siempre en mí, derramando sus dones: sabiduría, inteligencia y ciencia, permitiéndome continuar siempre con más optimismo y no decaer para llegar a alcanzar el éxito.

A mis Padres: Ángel Polivio Pauta Pauta y Ana María Cuenca Márquez, fuente inagotable de lucha, perseverancia, honradez y amor, ejemplo infinito de vida y humildad, pilares fundamentales en mi vida, que dando lo mejor de sí, sin importar las circunstancias, me brindaron su apoyo, confianza, consejos y orientación, que día a día ayudaron a fortalecer mi fe y esperanza, para el logro de mi meta. A ustedes les debo lo que soy que Dios los bendiga.

A mis hermanos Cristian Pauta y Jairo Pauta, por estar siempre a mi lado, conté siempre con su apoyo incondicional, cariño y paciencia.

A mis amigos/a por compartir tristezas y alegrías, porque han sido una parte fundamental en mi vida. Gracias

**Ángel Pauta**

# Contenido

CERTIFICACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS ..... ii
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO..... iii
AUTORÍA……..iv
CARTA DE AUTORIZACIÓN .....v
AGRADECIMIENTOS .....vi
DEDICATORIA ..... vii
1. INTRODUCCIÓN .....1
2. MARCO TEÓRICO.....5
2.1. El diagnóstico para los sistemas de producción. ..... 5
2.2. Enfoque sistémico ..... 5
2.3. Elementos de sistema de producción ..... 5
2.3.1. Teoría general de sistemas .....5
2.3.2. Definición de sistema .....6
2.3.3. La Fuerza de trabajo .....7
2.3.4. La tierra o medio explotado .....7
2.4. Definición de tipología..... 8
2.4.1. Para qué sirven las tipologías .....8
2.4.2. ¿Cómo se construye una tipología?.....8
2.5. Tipos de los Sistemas de Producción ..... 10
2.5.1. Sistema de Producción Agropecuario Empresarial .....10
2.5.2. Sistema de Producción Agropecuario Combinado .....10
2.5.3. Sistema de Producción Agropecuario Mercantil.....10
2.5.4. Sistema de Producción Agropecuaria Marginal.....10
2.6. Unidad productiva familiar ..... 11
2.6.1. Agricultura Familiar.....11
2.6.2. Concepto de propiedad familiar .....11
2.7. Productor agropecuario ..... 12
2.8. Sistemas de Información Geográfica ..... 12
2.8.1. Mapa de cobertura y uso de la tierra del Ecuador continental .....13
2.9. Historia del riego en el Ecuador..... 13
2.9.1. Recurso hídrico .....14
2.9.2. Características del recurso hídrico .....14
2.9.3. Riego .....15
2.9.4. Definición de sistemas de riego .....15
2.9.5. Sistemas de Riego .....16
2.9.7. Las organizaciones de regantes .....20
2.9.8. Gestión de riego .....20

2.9.9. Distribución interna del agua .....21
2.9.10. Canal de riego Aguarongo .....23
3. MATERIALES Y MÉTODOS .....24
3.1. Localización del área de estudio ..... 24
3.2. Materiales ..... 25
3.2.1. Materiales de campo .....25
3.2.2. Materiales de oficina .....25
3.3. Técnicas y métodos de muestreo ..... 26
3.3.1. Entrevista en profundidad .....26
3.3.2. Encuesta (cuestionario semiestructurado) .....27
3.4. Método descriptivo ..... 28
3.5. Método analítico ..... 28
3.6. Método sintético ..... 29
3.7. Método hipotético deductivo ..... 29
3.8. Metodología por objetivos. ..... 29
3.8.1. Primer objetivo. .....29
3.8.2. Segundo objetivo. .....33
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....34
4.1. Contexto del sistema de riego aguarongo. ..... 34
4.1.1. Sistema de riego aguarongo .....34
4.1.2. Gestión de agua de riego .....37
4.2. Característica de la superficie del sistema de riego Aguarongo. ..... 42
4.2.1. Superficie de la tierra. .....42
4.2.2. Uso del suelo del sistema de riego aguarongo. .....44
4.2.3. Patrón de cultivos .....45
4.2.4. Clasificación de los productores .....56
4.3. Sistematización y tipificación de los productores ..... 59
5. CONCLUSIONES .....64
6. RECOMENDACIONES .....66
Políticas Generales .....67
Políticas diferenciadas .....68
Políticas específicas .....69
7. BIBLIOGRAFÍA .....71
8. ANEXOS .....78

# Índice de tablas

**Tabla 1.** Factores a considerar para decidir el sistema de riego ....17
**Tabla 2.** Técnicas y métodos utilizados en el proceso investigativo. ....26
**Tabla 3.** Variables para caracterizar la estructura agrícola del sistema de riego Aguarongo. ....30
**Tabla 4.** Superficie total de los Usuarios del Sistema de Riego Aguarongo. ....34
**Tabla 5.** Superficie de la tierra del sistema de riego Aguarongo. ....42
**Tabla 6.** Pendientes del sistema de riego Aguarongo ....43
**Tabla 7.** Uso actual de la tierra del sistema de riego Aguarongo. ....44
**Tabla 8.** Patrón de cultivos del sistema de riego Aguarongo. ....46
**Tabla 9.** Rendimientos de los cultivos representativos del sistema riego aguarongo. ....47
**Tabla 10.** Ficha huerta de hortalizas: costos de producción ....48
**Tabla 11.** Ficha de cultivo realizada en la chacra: maíz (suave choclo). ....50
**Tabla 12.** Ficha de cultivo realizada en la chacra: papa. ....51
**Tabla 13.** Ficha de cultivo realizada en la huerta: Plantas aromáticas. ....53
**Tabla 14.** Ficha de cultivo realizada en la huerta: Cebolla verde. ....54
**Tabla 15.** Ficha de cultivo realizada en la huerta: Pastos. ....55
**Tabla 16.** Clasificación de los productores de acuerdo a la superficie de la tierra. ....56
**Tabla 17.** Rentabilidad productiva del sistema de riego aguarongo. ....63
**Tabla 18.** Pequeños productores del sistema de riego Aguarongo ....87
**Tabla 19.** Medianos productores del sistema de riego Aguarongo. ....90
**Tabla 20.** Grande productor del sistema de riego Aguarongo. ....91

# Índice de figuras

**Figura 1.** Ubicación del área de estudio. ....24
**Figura 2.** Mapa de pendientes del sistema de riego Aguarongo ....43
**Figura 3.** Mapa uso actual del suelo del sistema de riego Aguarongo ....44
**Figura 4.** Uso actual del suelo del sistema de riego aguarongo. ....45
**Figura 5.** Mapa de pequeños productores ....57
**Figura 6.** Mapa de medianos productores ....58
**Figura 7.** Mapa de grandes productores ....59
**Figura 8.** Tipología de los productores del sistema de riego Aguarongo. ....60
**Figura 9.** Mapa del catastro del sistema de riego Aguarongo. ....78
**Figura 10.** Mapa de uso de la tierra del sistema de riego Aguarongo. ....79
**Figura 11.** Mapa de pendientes del sistema de riego Aguarongo ....80
**Figura 12.** Mapa de la tipología de los productores del sistema de riego Aguarongo. ....81
**Figura 13.** Sistema de riego Aguarongo ....108
**Figura 14.** GPS ....95
**Figura 15.** Aforo de la bocatoma principal ....108
**Figura 16.** Usuarios del sistema de riego Aguarongo ....95
**Figura 17.** Usuarios del sector Huiñacápac ....108
**Figura 18.** Aforando un sistema de riego en Huiñacápac ....95
**Figura 19.** Roturas de las tuberías del sistema ....109
**Figura 20.** Entrevista a los Usuarios ....96
**Figura 21.** Tomando apuntes de los caudales de ....109
**Figura 22.** Aforando caudales antes de los aspersores ....96

**Figura 23.** Caja de distribución .....109
**Figura 24.** Base de un reservorio .....96
**Figura 25.** Desarenador de una caja de distribución .....110
**Figura 26.** Cercas para evitar accidentes .....97
**Figura 27.** Llaves o cortadoras de distribución ..... 110
**Figura 28.** Almacenamiento de agua de riego, en una .....97
**Figura 29.** Cultivos de plantas aromáticas .....110
**Figura 30.** Cultivos de hortalizas .....97
**Figura 31.** Cultivos de alfalfa ..... 111
**Figura 32.** Cultivos de cebolla .....98
**Figura 33.** Sistema de riego por aspersión .....111
**Figura 34.** Cultivos de pastos .....98
**Figura 35.** Presentación de los ingenieros participes en la ..... 111
**Figura 36.** Presentación de propuestas a los .....98
**Figura 37.** Usuarios del sistema de riego Aguarongo (99 usuarios). .....99
**Figura 38.** Presentación de problemas y soluciones, encontrados en el sistema de riego Aguarongo. .....99

## Índice de anexos

**Anexo 1.** Resultados representados en los sistemas información geográfica (SIG) mediante el software (ARGIS 10.3). .....78
**Anexo 2.** Encuesta y entrevista realizada a los productores del sistema de riego Aguarongo.....82
**Anexo 3.** Productores pequeños, medianos y grandes del sistema de riego Aguarongo.....87
**Anexo 4.** Rentabilidad productiva de los pequeños, medianos y grandes productores del sistema de riego Aguarongo .....92
**Anexo 5.** Fotografías del proceso de la investigación. .....95
**Anexo 6.** Infraestructura actual del sistema de riego Aguarongo .....96
**Anexo 7.** Cultivos bajo el sistema de riego Aguarongo .....97
**Anexo 8.** Fotografías de la presentación de resultados a los usuarios del sistema de riego Aguarongo. .....98

# ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS AGRARIOS BAJO RIEGO, CANAL AGUARONGO DE LA PARROQUIA CHUQUIRIBAMBA, DEL CANTÓN Y PROVINCIA DE LOJA.

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en el Sistema de Riego Aguarongo que comprende una superficie de 98.30 ha, ubicado en la parroquia Chuquiribamba a 30 km de la ciudad de Loja. El objetivo principal fue tipificar los sistemas productivos agrarios existentes en el sistema de riego, a través de una caracterización técnica, económica y ambiental de los principales sistemas de producción agrario; y finalmente representar los resultados a través del sistema de información geográfica (SIG).

El estudio tiene como base el método analítico descriptivo que inició con un recorrido del área de estudio, además se utilizó metodologías cuantitativas y cualitativas (encuestas, entrevistas) que permitieron tener un abordaje más profundo del tema de estudio. Las variables tomadas en cuenta fueron: ubicación, altitud, superficie (pendiente, uso actual, tamaño), tipo de riego y cultivos existentes, las cuales permitieron definir las tipologías de lógicas productivas. Los resultados que se obtuvieron permitieron identificar a dos grupos de agricultores que son: a) sistema de producción agropecuario combinado; y b) sistema de producción agropecuaria mercantil, finalmente estos resultados fueron ubicados en una nube de puntos en los mapas temáticos a partir de los sistemas de información geográfica.

Se puede concluir que en el sistema de riego Aguarongo según el tamaño de la superficie, los agricultores se clasifican en pequeños, medianos y grandes productores. Los pequeños productores representan el 73.7%, los medianos productores el 25.2 %, finalmente, el tercer grupo está conformado por un solo productor; estos grupos de productores tienen diferencias en la superficie de tierra, los niveles de tecnología presentes, que repercuten en la forma de combinar los recursos disponibles y en los niveles de ingresos económicos.

Con respecto al riego todos cuentan con sistema de riego por aspersión, sim embargo no es eficiente por el mal manejo del recurso agua. Con esta información se ha logrado tipificar a las unidades productivas en dos estratos: sistema de producción combinado, y sistema de producción mercantil. Finalmente se puede decir que, de 99 usuarios del sistema de riego, el 99 % pertenecen al estrato del sistema de producción combinado con un área de 89.50 ha, y el 1 % al estrato sistema

de producción mercantil con un área de 8.80 ha, dando un total de 98.30 ha de las cuales solamente el 81.7% (80.35 ha) se encuentran bajo riego.

**Palabras clave:** sistema de producción agropecuaria, lógica productiva, economía agrícola, mercantil, combinado, mapa temático, nube de puntos.

# ABSTRACT

The present investigation was carried out in the Aguarongo Irrigation System, which covers an area of 98.30 ha, located in the Chuquiribamba county, 30 km from the city of Loja. The main objective was to typify the existing agricultural production systems in the irrigation system, through a technical, economic and environmental characterization of the main agricultural production systems; and finally represent the results through the geographic information system (GIS).

The study is based on the descriptive analytical method that began with a tour of the study area, in addition quantitative and qualitative methodologies (surveys, interviews) were used that allowed a deeper approach to the subject of study. The variables taken into account were location, altitude, surface area (slope, current use, size), type of irrigation and existing crops, which allowed defining the typologies of productive logics. The results obtained allowed the identification of two groups of farmers that are: a) combined agricultural production system; and b) commercial agricultural production system, finally these results were located in a cloud of points in the thematic maps based on geographic information systems.

It can be concluded that in the Aguarongo irrigation system according to the size of the area, farmers are classified into small, medium and large producers. Small producers represent 73.7 %, medium producers 25.2 %, finally, the third group is made up of only one producer; These groups of producers have differences in the land area, the levels of technology present, which have an impact on the way of combining the available resources and the levels of economic income.

With regard to irrigation, everyone has a sprinkler irrigation system, however it is not efficient due to the poor management of the water resource. With this information it has been possible to typify the productive units in two strata: combined production system, and commercial production system. Finally it can be said that, of 99 users of the irrigation system, 99% belong to the production system stratum combined with an area of 89.50 ha, and 1% to the commercial production system stratum with an area of 8.80 ha, giving a total of 98.30 ha of which only 81.7 % (80.35 ha) are under irrigation.

**Keywords:** agricultural production system, productive logic, agricultural, commercial, combined economy, thematic map, point cloud.

# 1. INTRODUCCIÓN

En nuestro planeta el agua es un bien común, fundamental para la vida en todas sus expresiones, se la reconoce como un elemento ordenador de los diversos territorios, y como un eje articulador de las diversas luchas por la justicia social y ambiental. Desde hace varios años, las organizaciones han trabajado por la defensa del agua como bien común, reconociendo que los pueblos deben controlar sus territorios y reafirmando los derechos de la tierra y el agua; de esta forma, se ha expresado una vehemente oposición a todas las formas de privatización, mercantilización y financiarización del agua, que implica la destrucción de las fuentes hídricas y el despojo de los territorios (Comisión Nacional en Defensa del Agua y la Vida-CNDAV,2013).

Según la Organización Naciones Unidas (2012), América Latina y el Caribe está conformada por una serie de diversos países, tanto en sus características geográficas, históricas, económicas, sociales y ecológicas, lo que implica una estructura diferente de disponibilidad y manejo del líquido vital. Los conflictos por el agua en la región han tenido un crecimiento sin precedentes durante los últimos años, hasta llegar a niveles de complejidad que generan diversos impactos en el ámbito político, económico, ambiental, climática, alimentaria y social.

En los últimos años la región ha observado un creciente nivel de conflictos en relación al desarrollo y emplazamiento de emprendimientos productivos, en especial aquellos extractivos y de gran amplitud que involucran el uso intensivo de los recursos naturales, el agua en particular; generando problemáticas que tienen el principal impacto en las condiciones de vida de la población y en el medio ambiente. Estos conflictos se caractericen por una alta polarización, ausencia de espacios de diálogo, asimetrías informativas, poca transparencia, insuficiencia o dificultad de manejo de evidencias científicas, intereses ocultos y conflictos de valores e ideologías subyacentes, todo lo cual dificulta su abordaje y conduce en muchos casos a mecanismos no deliberativos de resolución caracterizados por altos costos de transacción (Merlinsky, 2009).

Los conflictos por el agua no son sólo por el agua, en la mayoría de los países de la región, la raíz de la controversia no es la escasez física o real del recurso hídrico, sino una escasez construida, relativa, derivada de un amplio abanico de factores que incluyen: el mal manejo, contaminación, monopolización del acceso, transferencia de externalidades negativas, amenazas a la sustentabilidad o limitación de futuras oportunidades de desarrollo, incapacidad de gestión e

insuficiencia de regulación e inversión en infraestructura de aprovechamiento (IPROGA, 2009). Aunque sean provocados por la dimensión hídrica de la escasez, usualmente el mismo no puede catalogarse como exclusivamente hídrico, sino: político, social, ambiental, cultural y económico; esto genera la complejidad de arbitrar múltiples intereses que buscan acceder a un bien escaso. (OCDE, 2012).

Según las Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura el agua de riego a nivel mundial tiene una importancia fundamental para el desarrollo humano, el medio ambiente y la economía. El acceso al agua y la seguridad hídrica son primordiales para mejorar la seguridad alimentaria, los ingresos y los medios de vida de las comunidades rurales.

La falta de acceso seguro a los recursos hídricos es una gran limitación para millones de agricultores pobres, principalmente los que habitan en zonas de sequía, pero también aquellos que realizan una agricultura de regadío. El cambio climático y los cambios que ocasiona en los patrones de las precipitaciones representan una amenaza para muchos otros agricultores, quienes se encuentran en riesgo de perder la seguridad hídrica y caer en situaciones críticas económicas como la pobreza. Por lo tanto, es preciso insistir en la necesidad de fortalecer la capacidad de las comunidades para adoptar y difundir las tecnologías de gestión del agua para uso agrícola (CEPAL, 1998).

Ecuador cuenta con 3 136 000 ha aproximadamente de área regable neta de un total de 28 356.1 ha de superficie; de las cuales el 93,3% se encuentran sobre las cuencas de la vertiente del Pacífico y la diferencia sobre la vertiente Amazónica. La cuenca más importante en extensión es la del río Guayas, que representa el 40,4% de la superficie regable del país, seguida de la cuenca del río Esmeraldas con el 12,6%. Del total del área regable, apenas 560 000 ha. están bajo riego, lo que representa el 30% de la superficie cultivada del país. Sin embargo, la agricultura bajo riego tiene una significación mucho mayor que la de secano, aportando aproximadamente con el 75% del valor de la producción agrícola nacional (Galárraga, 2001).

Según (Josse, 2000) la mayor parte del consumo de agua del Ecuador se destina al riego, estimándose su uso en un 80% del consumo total; no obstante, las pérdidas en la captación, conducciones primarias, secundarias y terciarias y en el ámbito de parcela, hacen que las eficiencias varíen entre el 15% y 25%. Estas pérdidas en la eficiencia del agua de riego también se deben a características físicas y químicas del suelo, y por las técnicas de riego que suelen usar los

agricultores, especialmente en sectores donde la superficie se caracteriza por tener fuertes pendientes. Esta característica es muy recurrente en la región andina y especialmente en la provincia de Loja.

El Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Loja, en el marco de su competencia institucional, es la encargada de planificar, construir, operar y mantener los sistemas de riego de la provincia, en este ámbito y como una acción conjunta se gestiona a nivel interinstitucional, la reconstrucción y rehabilitación de los sistemas de riego, como es en el sistema de riego Aguarongo, lugar de la presente investigación, estas acciones están orientadas a contribuir con la dinamización económica y productiva de los usuarios del sector.

El sistema de riego Aguarango pertenece a la parroquia Chuquiribamba, considerada como proveedora de hortalizas que abastecen al cantón Loja; actualmente presenta bajos niveles de producción debido a problemáticas relacionadas con el aprovechamiento del agua de riego y a la capacitación en temas de producción y postproducción; la escasa intervención de instituciones públicas para plantear alternativas que mejoren las problemáticas del sector, hace necesario pensar en la intervención mediante diagnósticos que permitan mostrar la realidad del sector, y así poder repotenciar su capacidad productiva.

La producción de parroquia Chuquiribamba, es comercializada en la ciudad de Loja, principalmente por intermediarios en los mercados como: el maíz, el fréjol, hortalizas (col, lechuga, brócoli, acelga, entre otras), las hierbas medicinales-aromáticas y frutas; son los principales productos agrícolas cultivados en la parroquia, que abastecen al mercado dentro de Provincia. Las diferentes estrategias productivas utilizadas por los agricultores en el sistema de riego demuestran la importancia de generar tipos de productores que describan el proceso productivo con sus características particulares, como afirma Vivar (2008). La agricultura familiar funciona con diversas especificidades y racionalidades en la organización de la producción y del trabajo, aunque esto siga mostrando desventajas en el proceso económico general y en la circulación comercial, relacionados con el intercambio desigual, la baja productividad de sus sistemas de producción agropecuaria, limitada capacitación del capital humano en materia de gestión empresarial, tipo de tecnologías aplicadas y falta de acceso equitativo a los mercados de productos, que han desembocado en problemáticas sociales como la migración.

También se debe tener en cuenta el mal manejo de los recursos hídricos que afecta directamente a los sistemas productivos, el estado de funcionamiento del sistema de riego Aguarongo es regular debido a que funciona con limitaciones, principalmente en las redes de distribución donde existen pérdidas de agua, esto ocasiona que no se cubra toda la demanda. Con ello se generan conflictos entre usuarios, reducción de las áreas de riego afectando la producción agrícola y consecuentemente afecta los ingresos de las familias (Gobierno Provincial de Loja, 2018). Aunque se han generado estudios a nivel de pre factibilidad, factibilidad y diseño definitivo del sistema de riego, estudios (suelo, pendientes, uso actual del suelo, cultivos predominantes, agua y catastro), en coordinación con la junta de usuarios del sistema; existe la falta de diagnósticos que describan de la forma como se realiza la distribución del agua de riego, los actores, los roles que describen la forma como gestionan el riego del sistema de riego Aguarongo y esto influye directamente en los sistemas de producción agrícola.

En este sentido, el presente estudio pretende brindar información de los sistemas productivos que están bajo la influencia del sistema de riego Aguarongo, junto a los principales problemas del sistema de riego, que se ha convertido en una limitante para la dotación del riego que no permite mejorar los rendimientos de los cultivos y así poder incrementar los ingresos de los productores de la zona; este factor se ha convertido en la problemática central para plantear la siguiente investigación, de tal manera que se pueda generar información y plantear alternativas de solución para los usuarios del sistema de riego de la parroquia.

**Objetivo general**

- Tipificar los sistemas productivos agrarios existentes bajo el sistema de riego Aguarongo para generar información tecnológica, económica y ambiental que permita mejorar la productividad y las condiciones de vida de los productores.

**Objetivos específicos**

- Realizar una caracterización técnica, económica y ambiental de los principales sistemas de producción agrario.
- Representar a través del sistema de información geográfica (SIG) la tipología de productores.

# 2. MARCO TEÓRICO

## 2.1. El diagnóstico para los sistemas de producción.

El diagnóstico se apoya en los conceptos que fundan el análisis sistémico, con el fin de captar su complejidad. De esta manera, se busca ante todo comprender las reales condiciones de los productores, lo que hacen, cómo lo hacen, y por qué lo hacen. Buscando una base común de discusión entre los diferentes actores del sector agropecuario para saber si hay motivos para intervenir, y de qué manera se podría hacerlo según (Tiaguaro, 2008).

El análisis-diagnóstico agrario es principalmente un trabajo de campo. Su objetivo es el de entender las realidades agropecuarias campesinas o no campesinas de la zona estudiada, analizarlas tanto en una dinámica histórica como en un contexto macroeconómico global y finalmente plantear hipótesis argumentadas sobre las perspectivas de evolución (Vaillant, 2007).

## 2.2. Enfoque sistémico

Para que la investigación agrícola sea llevada a través de un enfoque de sistemas, debe considerarse a todos los eventos como partes de un todo mayor y poner énfasis en el todo antes que en las partes, dirigiendo la atención al sistema como un conjunto de partes o elementos interrelacionados (Tiaguaro, 2008).

Según una adaptación de (Dufumier, 1985) el enfoque sistémico “es una expresión común en el campo económico y social” (Apollin, 1999) su análisis requiere utilizar conceptos correspondientes a los diferentes niveles de organización de la sociedad rural:

- El **sistema agrario** a nivel de la comunidad o de la micro-región.
- El **sistema de producción** a nivel de la finca de la familia campesina.
- El **sistema de cultivo** a nivel de la parcela.

## 2.3. Elementos de sistema de producción

### 2.3.1. Teoría general de sistemas

Según (Gastal, 1980) Afirma que la Teoría General de Sistemas es la ciencia multidisciplinaria que tiene como objetivo la investigación de los sistemas y sus elementos, la

combinación de los primeros en supersistemas y de los segundos en subsistemas así como sus modos de acción o comportamiento.

La Teoría General de sistemas se concibe como una serie de definiciones, de suposiciones y de proposiciones relacionadas entre sí por medio de las cuales se aprecian todos los fenómenos y los objetos reales como una jerarquía integral de grupos formados por materia y energía; estos grupos son los sistemas (Boulding, 2007).

El esqueleto de la ciencia, en el sentido de que ésta teoría busca un marco de referencia a una estructura de sistemas sobre el cual colgar la carne y la sangre de las disciplinas particulares en el ordenado y coherente cuerpo de conocimientos (Lilienfeld, 1984).

El valor científico de la Teoría General de Sistemas depende únicamente de la generalización de aquellas propiedades que son comunes a todos los sistemas y de la posibilidad de hacer generalizaciones sobre esas propiedades; además centra su atención en el análisis y el diseño del todo en oposición al análisis y al diseño de los componentes o de las partes. Esta teoría fue presentada por (Bertalanffy, 1962) como un movimiento científico importante en la biología y la física, y plantea las siguientes justificaciones que buscan una teoría cuyos principios sean válidos para los sistemas en general.

### 2.3.2. Definición de sistema

Sistema es un conjunto de elementos complejos, organizados, relacionados dinámicamente, ensamblados, solidariamente entre sí, interdependientes, para cumplir objetivos comunes o parte limitada de la realidad que contiene elementos interrelacionados, que están en interacción de acuerdo a alguna clase de proceso (Odum, 1983).

Un sistema de producción es el conjunto estructurado de actividades agrícolas, pecuarias y no agropecuarias, establecido por un productor y su familia para garantizar la reproducción de su explotación; resultado de la combinación de los medios de producción (tierra y capital) y de la fuerza de trabajo disponibles en un entorno socioeconómico y ecológico determinado (Dufumier, M,Apollin, 1999).

Un sistema es un grupo de componentes interrelacionados, que operan juntos con un propósito común y capaz de reaccionar como un todo a un estímulo externo: no es directamente

afectado por sus propios productos y tiene límites específicos basados en la inclusión de todas las retroalimentaciones significativas (Spedding, 1979).

Según Pulleo (1985) sistema es un conjunto de entidades caracterizadas por ciertos atributos, que tienen relaciones entre sí y están localizadas en un cierto ambiente, de acuerdo con un cierto objetivo.

Para Kaufman (1988) sistemas es la suma total de partes que funcionan independientemente pero conjuntamente para lograr productos o resultados requeridos, basándose en las necesidades.

Todos ellos concluyen en una relación de elementos orgánicamente relacionados entre sí funcionalmente, de modo que cada elemento del sistema es función de algún otro elemento, no habiendo ningún elemento aislado.

### 2.3.3. La Fuerza de trabajo

Según (Marx, 1849) el conjunto de las condiciones físicas y espirituales que se dan en la corporeidad, en la personalidad viviente de un hombre y que este pone en acción al producir valores de uso de cualquier clase, se compone de:

- Todos los miembros del grupo familiar que participan en el proceso de producción.
- La mano de obra asalariada permanente (cuando existe la mano de obra contratada temporalmente, como peones ocasionales o jornaleros, no es un elemento constitutivo del sistema de producción) (Montenegro, 2012).

### 2.3.4. La tierra o medio explotado

La tierra es la parte más importante de la naturaleza, en relación con la producción siendo el espacio donde se labra el suelo según (Apollin, 1999) El espacio explotado o el espacio cultivado está compuesto por:

- Las tierras de cultivo.
- Los recursos hídricos
- Los minerales
- Los organismos que forman parte del suelo

- Las partículas del suelo

## 2.4. Definición de tipología

Es una construcción. Es el agrupamiento de productores, fincas o explotaciones que presentan cierta similitud o características similares (Paz, 2012). También se la podría definir como una herramienta metodológica.

López Roldan (1996) divide a las tipologías en forma y contenido. La tipología como forma es una abstracción expresada en términos clasificatorios que nos permite afirmar que las sociedades, la acción social, el capital o el empleo, se pueden reconocer a través de una diversidad de tipos. La tipología como contenido refleja la naturaleza sustantiva de los fenómenos sociales: son tipos de sociedades, tipos de acción social, tipos de capital, tipos de empleo.

### 2.4.1. Para qué sirven las tipologías

- Para el diseño de políticas de intervención diferenciales.
- Ayudar al conocimiento de la dinámica del desarrollo agrario.
- Facilitar la definición de políticas de investigación y transferencia de tecnología.
- Facilitar la gestión de producción.
- Posibilitar la identificación de las unidades de producción.

### 2.4.2. ¿Cómo se construye una tipología?

La construcción de tipologías satisface la necesidad de clasificar o de estructurar y, en general, de resumir en un conjunto reducido y significativo de categorías o tipos a individuos, grupos, instituciones, sociedades o a cualquier otra unidad de análisis que es objeto de estudio.

Constituye uno de los procedimientos y uno de los objetivos más habituales de la investigación empírica sociológica desde los orígenes mismos de la disciplina.

Para la construcción de una tipología en el ámbito agropecuario, se utilizan variables, las cuales, a partir de la observación, encuesta, entrevista u otra herramienta, podrán definir un tipo particular de productor.

Las variables pueden ser de tipo directa, cuando salen directamente de la encuesta o construida cuando vamos trabajando una encuesta y desagregando las variables. Para construir tipologías, el diseño a utilizar puede ser de tipo cualitativo o cuantitativo.

**Cuantitativo**: se usan programas específicos, en general para un alto número de muestras a través de encuestas. Este diseño puede construir tipologías univariadas o multivariadas, según el número de variables que se tomen para la construcción. Ejemplo de variable cuantitativa: superficie cultivada, cantidad de cabezas vacunas, rendimiento por hectárea.

**Cualitativo:** este diseño tiene que ver con construcción de tablas y ejes temáticos a partir de resultados obtenidos en observaciones, registros o entrevistas. Se puede utilizar como herramienta al "cluster" o análisis de frecuencia. En general, las variables utilizadas en diseño cualitativo disparan resultados amplios que permiten un análisis integral de la realidad rural. Ejemplo de variables cualitativas: "fuerza de trabajo", migraciones, créditos o ayudas financieras.

Otros ejemplos de variables utilizadas cualitativas y cuantitativas con la finalidad de construir tipologías son:

- Orientación al mercado.
- Tenencia de la tierra.
- Superficie cultivada
- Cantidad de animales.
- Mano de obra.
- Trabajo fuera de la finca.
- Objetivo de la producción.

El escenario rural es complejo y en este contexto surgen muchos interrogantes, donde el más frecuente es preguntarnos: ¿todos los productores agropecuarios son iguales, aun cuando estemos hablando de un mismo estrato (pequeños, medianos o grandes)?

Para contestar este interrogante nos basaremos en la tipología de pequeños productores campesinos en América Latina propuesta por Murmis (1980).

Murmis (1980) nos dice que un campesino es aquel que aplicando el Trabajo Familiar sobre el recurso Tierra, genera un producto tal que, aplicado nuevamente en la unidad de producción permita la reproducción de ciclos biológicos y productivos año tras año.

## 2.5. Tipos de los Sistemas de Producción

### 2.5.1. Sistema de Producción Agropecuario Empresarial

Este sistema utiliza el capital en la compra de paquetes de alta tecnología, maquinaria y equipos, que se emplean en las labores culturales, siembra y cosecha, con el empleo de mano de obra asalariada permanente. Utiliza un tipo de agricultura intensiva, la producción se destina a los mercados internacionales y su interés es la maximización de la tasa de ganancia (Asamblea Nacional, 2014).

### 2.5.2. Sistema de Producción Agropecuario Combinado

Este sistema utiliza un paquete tecnológico semi-tecnificado, utiliza crédito nacional. Las relaciones están sustentadas en la fuerza de trabajo asalariado más trabajo, con otras formas de remuneración. Es poco mecanizada y utiliza formas tradicionales de trabajo, su destino de la producción es el mercado nacional en especial para la canasta básica familiar (Asamblea Nacional, 2014).

### 2.5.3. Sistema de Producción Agropecuario Mercantil

Articulado con el mercado de consumo, pero su objetivo no es la reproducción del capital sino existe reproducción social. Su economía se basa en el ámbito de subsistencia, autoconsumo, gira alrededor de la familia. Basa su función en el empleo de la fuerza de trabajo familiar. Se maneja en medianas o pequeñas propiedades principalmente al consumo familiar para el intercambio. Los excedentes sirven para compensar la canasta básica familiar (Asamblea Nacional, 2014).

### 2.5.4. Sistema de Producción Agropecuaria Marginal

Es marginado de los efectos del crecimiento económico y de intercambio es mínimo, este modelo de producción es solo para subsistencia, no hay excedentes. Tiene una tecnología ancestral, tradicional, atrasada, no existe ahorro en bienes, no existe rentabilidad. Su economía o ingreso familiar se basa en otras fuentes de trabajo, es decir ingreso extra de la Unidad de Producción

Agropecuaria, que se refiere a la venta de su fuerza de trabajo, su característica principal es el uso de la fuerza de trabajo familiar (Asamblea Nacional, 2014).

## 2.6. Unidad productiva familiar

### 2.6.1. Agricultura Familiar

Se denomina agricultura familiar a los trabajos agrícolas que son desarrollados por los integrantes de una familia. Este tipo de agricultura implica el uso de mano de obra de la propia familia: dicho de otra manera, quienes realizan las tareas son los integrantes del núcleo familiar, ya sean hombres o mujeres (Porto, 2015).

A su vez uno de los problemas frecuentes al hablar de agricultura familiar es la ausencia de definiciones claras que permitan su tipificación y caracterización, por lo que se provoca en muchos casos problemas o confusiones al momento de definir a un concepto pues se limita con ello la agricultura de pequeña escala, pequeños productores, agricultura de subsistencia o economía campesina (Tobar, 2008).

Según Tobar (2008) la falta de fuentes y sistemas de información fidedignos que permitan contar con indicadores precisos en la asignación de recursos que le permita definiciones claras para su caracterización. Por ello esta investigación adapto, las definiciones de agricultura familiar establecida en la ley de tierras expedida en el 2014.

### 2.6.2. Concepto de propiedad familiar

Según Asamblea Nacional (2014) en el Art 25 la agricultura familiar tiene tres modalidades principales:

**a) Agricultura familiar de subsistencia**, en donde los miembros de una misma familia con su gestión, recursos y mano de obra producen y todo lo que se obtiene principalmente, se destina al auto consumo familiar.

**b) Agricultura familiar de transición,** es aquella en donde la producción se hace exclusivamente con mano de obra familiar, genera excedentes que permiten su comercialización en el mercado.

**c) Agricultura familiar comunitaria**, es aquella vinculada a unidades productivas de propiedad asociativa o comunal, articuladas en torno a bienes comunales territoriales, como el agua de riego y pastizales, y valores de uso social, afirmados en el trabajo asociativo, en función de las necesidades de la familia y la comunidad.

**d) Agricultura familiar campesina consolidada**, es aquella que produce de manera permanente, genera excedentes, e incluso le permite exportar (Asamblea Nacional, 2014).

## 2.7. Productor agropecuario

Productor Agropecuario es toda persona de existencia física, sociedades de hecho o de derecho o personas de existencia ideal (cooperativas, sociedades anónimas, etc.) que en calidad de propietarios, arrendatarios, aparceros, ocupantes o bien combinando distintas formas de tenencia, exploten una actividad agropecuaria, asuman los riesgos inherentes y se apropien de los beneficios económicos de la explotación. El o los productores agropecuarios pueden por sí mismos administrar el establecimiento o también pueden hacerlo por medio de apoderados o administradores.

## 2.8. Sistemas de Información Geográfica

En el último tiempo, la geomática y sus disciplinas asociadas (teledetección, sistemas de información geográfica (SIG) y sistemas de posicionamiento global (GPS) están siendo incorporadas en países productores de vino como Australia, Francia y EEUU, en apoyo a la toma de decisiones en aspectos como el control del riego, la aplicación de fertilizantes y el control de plagas, entre otros (Mena, Moreno, Ormazábal y Morales, 2013).

Un sistema de información geográfica (SIG) es un sistema empleado para describir y categorizar la Tierra y otras geografías con el objetivo de mostrar y analizar la información a la que se hace referencia espacialmente. Este trabajo se realiza fundamentalmente con los mapas. (ArcGIS Resources, 2016).

Es por ello que PRAT (2008), menciona el nivel de precisión del estudio requiere de un sistema de información eficiente y actualizado, tanto catastrales como agro productivos, climáticos y edáficos, que permitan realizar los ajustes necesarios para superar los vacíos y arbitrariedades en

las que se pueda incurrir al considerar únicamente el tamaño de la propiedad aislada del potencial productivo de la misma.

### 2.8.1. Mapa de cobertura y uso de la tierra del Ecuador continental

Con la información del mapa de cobertura y uso de la tierra del Ecuador continente se llegará a comparar la información geográfica generada en la investigación dando a conocer la realidad nacional, en cuanto a la distribución del paisaje vegetal cuyo objetivo sea contribuir a una caracterización que según (MAE- MAGAP, Protocolo metodológico para la elaboración del Mapa de cobertura y uso de la tierra del Ecuador continental 2013-2014, escala 1:100.000, 2015) permita establecer procesos de monitoreo , herramienta indispensable para la formulación adecuada de políticas , estrategias y proyectos en beneficio de los sectores agro productivos y ambiental.

Cabe mencionar que el cultivo de maíz, es considerado estratégicos dentro del Plan Nacional de Reactivación Agropecuaria del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca 2007-2011 y por ello el interés de representarlo en el sistema de información geográfica en esta investigación debido a que su producción primaria.

## 2.9. Historia del riego en el Ecuador

Muchas veces se considera que el eje de un proyecto de riego es la construcción física, lo cual es erróneo, por cuanto un sistema de riego comprende las relaciones entre personas y las mismas se diferencian unas de otras por su posición social, económica, de género, cultural y generacional (Nuñez, 1999).

Dentro del desarrollo agrario andino, el riego ha sido un aspecto básico; pues ha revelado implicaciones sociales, económicas y políticas de diferente tipo, que se han manifestado a lo largo de la historia. Sin embargo, su estudio no ha tenido la misma relevancia que otras problemáticas o si ha sido considerado, no se lo encuentra dentro de investigaciones profundas que consideren el proceso histórico de la explotación de los recursos naturales (Pourrut, 1995).

El uso del agua con fines productivos es una práctica prehispánica, la evidencia arqueológica y documental demuestran el uso de un conjunto de técnicas de regadío ligadas a los sistemas productivos de origen andino. Con la conquista española y la introducción de nuevos

cultivos y tecnologías agrícolas, se introducen diferentes técnicas de riego; surgen sistemas más complejos, así como nuevos usuarios, hay un proceso de cambio que expresa las nuevas condiciones económicas y sociales del sistema colonial (Nuñez, 1999).

### 2.9.1. Recurso hídrico

Durante mucho tiempo se pensó que el agua era un recurso infinito de poca importancia y nunca se pensó que esta amenazaría con faltar algún día (IEDECA, 1999).

El agua aparece en la naturaleza, como uno de los componentes más importantes del medio geográfico. Así es considerado como uno de los recursos más importantes y ricos que nos brinda la naturaleza para el desarrollo y la economía nacional. El agua se la recibe por la precipitación atmosférica en forma de lluvia, alimentando los recursos hídricos y las cuencas hidrográficas, una de las fuentes principales en la conservación del recurso hídrico es el bosque (IEDECA, 1999).

La erosión aumenta en ríos, lagos, represas y canales, esto disminuye la vida útil en los recursos hídricos, reduce las reservas de aguas subterráneas e influye en el agotamiento de pozos, ríos, lagos y represas durante la época seca del año y la época lluviosa, probabilidades de inundaciones y hasta catastróficas, ya que el agua lluvia no alcanza a infiltrarse, porque no hay bosques para proteger la fuerza de arrastre del agua (IEDECA, 1999).

### 2.9.2. Características del recurso hídrico

El agua no es un bien ordinario, el recurso hídrico constituye en uno de los recursos naturales renovables más importante para la vida. Es un elemento natural, fundamental para los procesos ambientales, el bienestar social, la actividad económica y el desarrollo. Por otro lado, en lo que se refiere a los servicios públicos el agua es esencial ya que se encuentra en el centro del equilibrio social, en el que su ausencia u optimización del Recurso Hídrico mediante el cambio de método de Riego, el manejo del recurso demanda una gestión integrada y compleja que requiere el conocimiento preciso de sus características para identificar la manera como afectan el funcionamiento de su mercado y la gestión misma del servicio (Sánchez, 2005).

### 2.9.3. Riego

El área regable neta del Ecuador es de aproximadamente 3’136 000 ha, el 93,3% de las cuales están sobre las cuencas de la vertiente del Pacífico y la diferencia sobre la vertiente Amazónica. La cuenca más importante en extensión es la del río Guayas, que representa el 40,4% de la superficie regable del país, seguida de la cuenca del río Esmeraldas con el 12,6%. Del total del área regable, apenas 560 000 ha. están bajo riego, lo que representa el 30% de la superficie cultivada del país. Sin embargo, la agricultura bajo riego tiene una significación mucho mayor que la de secano, aportando aproximadamente con el 75% del valor de la producción agrícola nacional (Galárraga, 2001).

La mayor parte del consumo de agua del Ecuador se destina al riego, estimándose su uso en un 80% del consumo total; no obstante, las pérdidas en la captación, conducciones primarias, secundarias y terciarias y en el ámbito de parcela, hacen que las eficiencias varíen entre el 15% y 25%. Pese a que es poco lo que se conoce sobre el riego privado, estos sistemas cubrirían aproximadamente 460 000 ha. (83%), correspondiendo la diferencia, esto es 108 000 ha. a cultivos regados con sistemas públicos. Existe una desigual distribución de la tenencia del agua, que confirma la desigual distribución de la tenencia de la tierra: el 88% de los beneficiarios del riego, minifundistas, disponen de entre el 6 y el 20% de los caudales totales disponibles; en contraste, entre el 1 y 4% del número de beneficiarios, hacendados, disponen del 50 al 60% de los caudales disponibles (Galárraga, 2001).

### 2.9.4. Definición de sistemas de riego

Los sistemas de riego se definen como infraestructura hidráulica para poder proveer de la cantidad de agua necesaria a una determinada área de cultivo; es decir, son aquellas técnicas de riego que se utilizan para proporcionar la medida exacta de agua a plantas, por ejemplo, gracias a que en todos los sistemas de riego se puede obtener una elevada uniformidad, esto permite hacer un uso más eficiente del agua disponible, maximizar la producción y limitar las pérdidas de agua por percolación profunda. Uno de los primeros pasos para utilizar el agua eficientemente es conocer cómo utilizarlo, ya sea para el agricultor que desean hacer de su cultivo lo más productivo posible como para el pequeño jardinero (Sánchez, 2005).

Un sistema de riego puede ser considerado como un sistema particular de explotación del medio, a menudo históricamente constituido, que permite satisfacer las necesidades sociales de una población en un momento determinado, y cuya artificialización posibilita disminuir considerablemente los riesgos climáticos (Fernández, 2011).

Se caracteriza por una infraestructura que permite captar, transportar y repartir el recurso agua, no se puede considerar únicamente como una construcción de ingeniería civil. Como lo destaca Gerben Gerbrandy (1995), se necesita más elementos que la única infraestructura de riego para que el agua llegue hasta los cultivos y en particular, deben existir acuerdos y reglas para la distribución del agua entre los diferentes usuarios.

Jean Luc Sabatier y Thierry Ruf (1991) definen así el sistema de riego como un "producto social, históricamente constituido". Si bien el agua de riego está sometida a las leyes hidráulicas e hidrológicas, cuando la maneja un campesino, obedece más que todo a las leyes y reglas sociales del grupo que la aprovecha.

El manejo del riego requiere así de un saber hidráulico y agronómico, desde la evaluación y la captación del recurso, hasta su repartición en las parcelas con dosis y frecuencias adecuadas a los requerimientos de los cultivos. Se caracteriza por una división del trabajo entre los productores agrícolas y los actores sociales encargados de abastecer el agua en las mejores condiciones como el mantenimiento de la red de riego e implica la existencia de una autoridad hidráulica socialmente reconocida, comúnmente denominada Junta de Regantes, que inscribe los derechos, organiza el mantenimiento de la red, se responsabiliza del control del uso del agua, y del reparto de las cargas financieras o de trabajo (Ruf, Sabatier, 1991).

### 2.9.5. Sistemas de Riego

Existen tres sistemas de riego que son:

- Riego superficial
- Riego por aspersión
- Riego localizado

Los factores que son necesarios a considerar para decidir sobre el método que mejor se adapta a las condiciones del terreno a regar, se resumen en la tabla 1.

***Tabla 1.*** *Factores a considerar para decidir el sistema de riego*

| MÉTODO DE RIEGO | PENDIENTE | PERMEABILIDAD | TOLERANCIA | VIENTO |
|---|---|---|---|---|
| **Superficial** | Requiere de nivelación | No recomendable suelo alta permeabilidad > 60 mm/h; o permeabilidad extremadamente baja | Adaptable a todos los cultivos | No tiene efecto |
| **Aspersión** | Adaptable a cualquier pendiente | A cualquier permeabilidad | Adaptable a la mayor parte de los cultivos, no regar en pleno sol | Puede afectar la eficiencia, aplicación |
| **Localizado (goteo o subterráneo)** | Terreno debe ser nivelado | Útil en terrenos con capa impermeable bajo zona radicular | Adaptable a la mayoría de los cultivos | No tiene efecto |

**Fuente**: IEDECA, 2000

#### *2.9.5.1. Riego Superficial*

La distribución del agua con el sistema de riego superficial depende totalmente de la naturaleza del caudal y la pendiente del terreno. Algunos de los tipos de riego por superficie sirven solo para terrenos totalmente nivelados, sin pendientes, mientras que otros exigen terrenos con pendientes. Por lo expuesto, existen dos tipos de riego superficial:

- **Por inundación.** -Es una práctica de riego tradicional que es utilizada para pastos y cultivos de secano. El agua de riego entra hasta el cultivo por pequeñas ramificaciones que se realizan en un surco.
- **Por surcos. -** Los surcos son los huachos rectos y para su construcción generalmente se utiliza la yunta con la cual huachan de extremo a extremo de la parcela, el largo de estos surcos va desde los 20 hasta los 120 metros dependiendo del ancho del terreno a sembrar. Los surcos se utilizan para la siembra de papas, habas, cebolla en algunos de los casos (IEDECA, 1998).

#### *2.9.5.2. Riego por Aspersión*

Es una manera similar a la lluvia de aplicar el agua a los cultivos, más o menos de una forma intensa y uniforme sobre el suelo, con el objeto de que infiltre en el mismo punto donde cae. Es el sistema más conocido porque es muy útil para grandes superficies. El riego por aspersión hace uso de emisores, donde la descarga de agua es inducida por la presión disponible en los laterales de riego (tuberías donde van insertados los aspersores). Para este propósito se emplea:

- Presión, que puede provenir de una bomba accionada por motor eléctrico, diésel, gasolina, o presión de gravedad proveniente de la diferencia de nivel entre la captación y el área de riego.
- Sistema de tuberías, convenientemente acoplada con un terminal o hidrante.
- Aspersor gigante, aspersor mediano o grupo de aspersores, acoplando con manguera Flex o con tubería de aluminio u otro método que distribuya agua a los aspersores colocados en su extensión.

**Ventajas**

- Se puede utilizar en cualquier tipo de suelo, sea este plano o inclinado
- Es el mejor sistema para suelos arenosos o muy permeables
- Es la manera más eficiente de utilizar bajos caudales y en general su eficiencia es mayor que cualquier método superficial de riego, pues está alrededor del 70%.
- Es ideal para cultivos densos como pastizales, cebada, trigo, alfalfa, hortalizas, etc.
- No requiere de canales, ni acequias para conducir y regar la parcela, lo cual quita espacio útil y disminuye la densidad de siembra y por ende la producción
- Ahorra tiempo y mano de obra en la operación del riego
- Se puede prevenir la erosión del suelo, que no es el caso de los otros sistemas superficiales.

**Desventajas**

- Elevado costo de establecimiento, aunque es menor cuando utilizamos la gravedad como fuente de energía.

- En la zona con presencia de fuertes vientos, es baja la uniformidad, para lo que se sugiere usar aspersores de bajo ángulo: 12º
- Aumentan los costos de producción por mayor consumo de fungicidas. Para evitar esto, se recomienda el uso del riego en horas tempranas en la mañana o en la tarde
- Requiere de costos extras para mejorar el filtrado del agua, cuando ésta tiene basura o sedimentos (Sánchez, 2005).

### *2.9.6. Riego Localizado o por Goteo*

Se puede definir el sistema de riego por goteo como un sistema de humedecimiento limitado del suelo, en el cual se aplica el agua únicamente a una parte del volumen del suelo ocupado por el cultivo. El bulbo húmedo acomoda el sistema radicular de las plantas, de modo que, en diferentes suelos, o con goteros de diferente descarga, o variando la distancia entre los goteros, la frecuencia del riego, etc., varía también la forma del sistema radicular (Sánchez, 2005).

El sistema de riego por goteo se basa en una tubería de agua (el lateral), en el cual están insertados los goteros. La unidad de riego es el gotero, el cual aplica el agua gota por gota. Alrededor de cada gotero se forma una zona de suelo húmedo, denominado “bulbo” o “cebolla”, por su forma característica. Dentro de dicho bulbo se forman tres zonas con distinto contenido de agua y de aire:

**La zona saturada**. - Debajo y alrededor del gotero, zona en la que existe un exceso de agua y falta de aire.

**La zona de Equilibrio.** - En la cual existe una relación óptima entre el agua y el aire.

**La zona Seca.** - Donde existe un déficit de humedad y un máximo de aires.

**Ventajas**

- Considerable ahorro de agua
- Se mantiene un nivel de humedad en el suelo constante, sin encharcamiento
- Da la posibilidad de regar cualquier tipo de terreno
- Aumenta la producción

- Disminuye las malezas

**Desventajas**

El inconveniente más típico en este tipo de sistema de riego por goteo es que los emisores se atascan fácilmente, especialmente por la cal del agua.

El problema principal que debe afrontarse en su instalación es la implementación de dos tipos de filtros:

- Filtros de mallas
- Filtros de arena (Sánchez, 2005).

### 2.9.7. Las organizaciones de regantes

Según el INERHI (1999), en el área rural del Ecuador existen más de mil quinientas organizaciones de regantes y usuarios de sistemas de agua de consumo doméstico. Muchas de esas instancias son el resultado de la agrupación de varias "organizaciones de base". En efecto, muchas juntas y directorios de agua agrupan a treinta, cuarenta, cincuenta o más comunas, asociaciones, comités.

La diferencia actual entre junta y directorio es formal, la vigente Ley de Aguas se refiere a directorios de agua, cuando 5 o más usuarios comparten una misma fuente o canal de agua. En cambio, la ley de Juntas de Agua Potable, se refiere exclusivamente a las juntas que proveen agua de consumo doméstico. Estas se legalizan en la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental. Vemos, en consecuencia, que estos espacios organizativos de usuarios del agua, por su amplitud, representativa e importancia económica, constituyen en su conjunto un factor de fundamental importancia en las sociedades rurales del Ecuador y en el ámbito de la producción y la economía nacional.

### 2.9.8. Gestión de riego

En nuestro País, las más variadas formas de organización popular, campesina e indígena desarrollan prácticas de riego campesino, sin haberse constituido específicamente para tal fin. Muchas de estas organizaciones tienen adjudicaciones de agua legalizadas, otras no, y aunque no

se pretende cuestionar tal situación, por el ámbito de este trabajo, se centrará la atención en organizaciones que, de conformidad con la aún vigente Ley de aguas, están dedicadas de manera correcta a las actividades de riego.

En la misma lógica (Gerbrandy, 1995) define el concepto de Gestión de Agua como el conjunto de acuerdos, reglas y actividades que posibilitan que el agua sea distribuida entre los distintos usuarios y sus parcelas en forma organizada y adecuada al riego de los sistemas de cultivos que implementan. En particular, uno de los elementos claves de la Gestión del Agua en los sistemas de riego campesino es la distribución de los derechos del agua entre los usuarios.

Por la individualización de los productores campesinos, que entra muy a menudo en contradicción con la estructura y las formas colectivas de gestión del sistema de riego, y por las demandas de nuevos pobladores, que tienden a modificar las reglas antiguas, los sistemas de riego por lo general se enfrentan a una saturación relativa del recurso.

Ésta se traduce en disfuncionamientos de competencia sobre el recurso para el riego y para el uso doméstico, robos de agua, conflictos sobre la distribución en la red y el reparto entre los usuarios, que influyen en las decisiones de las familias campesinas.

### 2.9.9. Distribución interna del agua

Hay que tomar en cuenta dos características principales de reparto de agua de riego:

**a) A nivel Intercomunal**

En lo que se refiere al canal intercomunal existe la sentencia concedida por la Agencia de Aguas, en la que se tomó en cuenta aspectos como la superficie y los cultivos para la repartición de los caudales, como es lógico las haciendas fueron quienes se favorecieron con esta modalidad de reparto, porque tenían la mayor cantidad de terreno y pastos. En la acequia principal existe un repartidor para cada Hacienda de acuerdo al caudal adjudicado, este repartidor es proporcional. Los usuarios no pueden tomar más agua de la que tienen sentenciada si así fuera la Junta es la encargada de sancionar a los infractores, en ocasiones en que no se obedezca lo que dispone la Junta, se recurrirá a autoridades superiores para resolver los problemas.

**b) A nivel comunal**

A este nivel no se puede repartir el agua de acuerdo a la cantidad de tierra ni a los requerimientos de los cultivos, primero porque este tipo de reparto no es justo ni equitativo, y segundo porque el caudal existente no permite hacerlo. Dentro de las comunidades también existen intereses individuales, "los más vividos que se quieren aprovechar de los sumisos"; se debía construir una propuesta de reparto interna que no genere conflictos y que sea manejable, bajo el principio de un poco de agua, pero para todos.

La propuesta de reparto dentro de las comunas fue aprobada en asambleas comunales y contiene los siguientes pasos:

- **Catastro de la comunidad. -** para graficar realmente como está constituida físicamente la comuna, ubicando terrenos con sus propietarios, los lugares por donde pueden ir las acequias y las obras de infraestructura.
- **Calificación de beneficiarios. -** la comuna determina en realidad cuales son las personas que son comuneros y tienen derecho al agua, derecho ganado por haber aportado con los requerimientos establecidos por el cabildo, como aporte en mingas, aporte económico, asistencia a reuniones, movilizaciones.
- **Establecimiento de grupos. -** una vez que se conoce cuáles son las personas que tienen derecho al agua, se realizan grupos donde topográficamente sea posible, grupos en lo posible de 7, 10 o 14 personas, con el fin de que esas sean las frecuencias de riego. (la gente se guía por el calendario y es manejable).
- **Turnos y horarios. -** los turnos están directamente relacionados con el número de personas que conforman el grupo; en la mayoría de comunidades se construyeron reservorios para almacenamiento. Este esquema de reparto es social, a pesar de que la mayoría de campesinos está conforme existen algunos que no, y su lógica es real: estos caudales no permiten tener grandes producciones ni cultivar todo el terreno disponible (IEDECA, 2002).

### 2.9.10. Canal de riego Aguarongo

El sistema de riego Aguarongo cuenta con un padrón de usuarios de 99 usuarios distribuidas en 5 barrios ubicadas alrededor del centro parroquial de Chuquiribamba, y la economía de sus familias está basada fundamentalmente en la Agricultura y la crianza de animales de corral.

Actualmente cuenta con la siguiente infraestructura de riego:

- 2 captaciones de agua
- Conducción de hormigón y tubería
- 29 km de redes de distribución y reservorios sectoriales.

El sistema de riego capta las aguas de dos quebradas Aguarongo y Zañe, mismas que son captaciones directas tipo cajón, desde donde conducen el agua empleando un canal de hormigón con sección de 0,40 m x 0,40 m, que abastece a un reservorio de aproximadamente 12 000 $m^3$ ubicado en la parte alta del sistema y de este se conduce hacia la zona de riego.

El sistema de riego se encuentra operando y funcionando con limitaciones por cuanto el agua de riego es insuficiente para regar toda el área potencialmente regable, a pesar de todo ello, el sistema abastece a 7 sectores: La Dolorosa, Simón Bolívar, Huiñacapac, San Antonio, La Variante, El Calvario y San José.

La distribución del agua desde el reservorio hacia los predios regables o terrenos de los usuarios, lo hacen a través de mangueras de polietileno de 2” y las entregas a cabecera de parcela lo hacen con manguera P.E de ½”, lo que ocasiona un déficit de agua que abastezca la superficie total que disponen los usuarios de este sistema, lo que limita cultivar una mayor área (Gobierno Provincial de Loja, 2018).

# 3. MATERIALES Y MÉTODOS

## 3.1. Localización del área de estudio

El sistema de riego Aguarongo, se encuentra ubicado al noreste a 41,10 km de distancia de la ciudad de Loja, en la parroquia Chuquiribamba, cantón Loja; forma parte de la cuenca hidrográfica del Catamayo - Chira, en la subcuenca del Río Catamayo y micro cuenca de la quebrada Aguarongo y Zañe, de las cuales se captan las aguas en las cotas 3012 y 2960 msnm respectivamente.

La zona de estudio se encuentra en las siguientes coordenadas planas: desde 682378 E; 9572989 N, hasta 684520 E; 9578694 N.; altitudinalmente se ubica entre las cotas 2620 y 2871 msnm aproximadamente; se sitúa en la proyección Universal Transversa de Mercator, DATUM WGS 84- Zona 17 Sur. Según la clasificación ecológica de Holdridge, la zona de vida el sistema de riego Aguarongo corresponde a un Bosque seco montano bajo (Bs-mb), que es característico de zonas con precipitación anual entre 500 y 1000 mm y temperatura media anual entre 12 y 18°C.

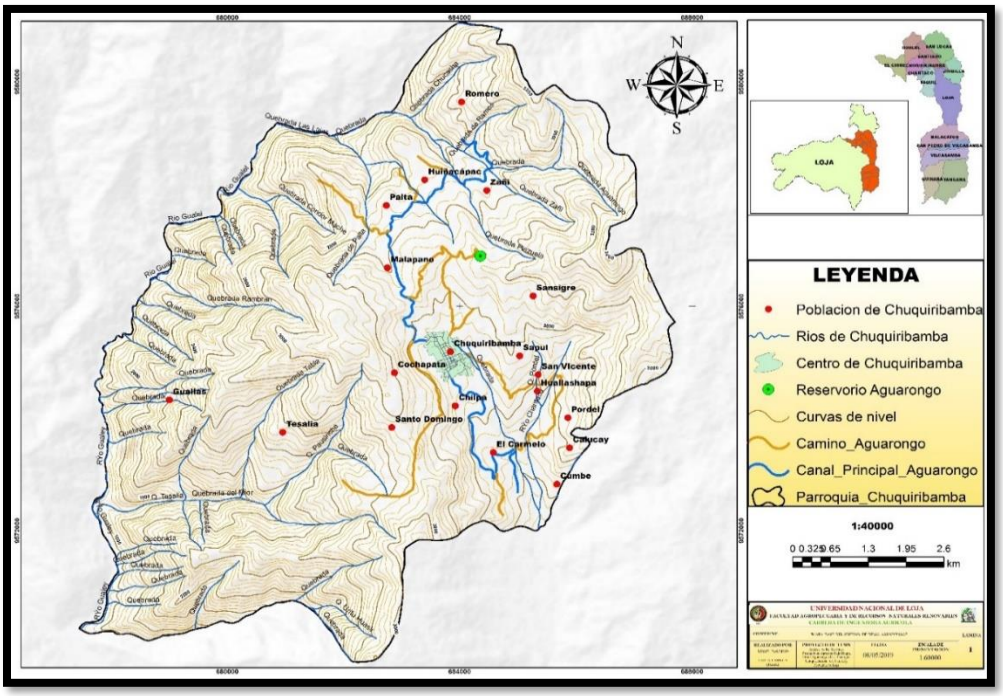


***Figura 1.*** *Ubicación del área de estudio.*

**Fuente:** Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Loja. 2015
**Elaboración:** Propia

## 3.2. Materiales

### 3.2.1. Materiales de campo

- Encuesta
- Transporte
- Tablero de hojas
- Cámara fotográfica
- Balde milimetrado
- Flexómetro o cinta
- Cronómetro
- Grabadora para la entrevista
- Jarra milimetrada
- GPS diferencial

### 3.2.2. Materiales de oficina

- Computador
- Libreta
- Lápiz
- Borrador
- Sacapuntas
- Memoria flash

## 3.3. Técnicas y métodos de muestreo

Para alcanzar los objetivos propuestos se utilizaron las técnicas métodos de investigación que se describen en la tabla 1, la mayor parte del trabajo es de aspecto cualitativo, pero también tiene un aporte cuantitativo, por lo tanto, tiene una variedad de técnicas de investigación que sirven para estos casos, en la cual "se parte de mundo conocido y no de teorías, que usa procedimientos para describir mas no para generalizar" (Correa, 2012).

***Tabla 2.*** *Técnicas y métodos utilizados en el proceso investigativo.*

| Método y/o técnica | Uso y aplicación |
|---|---|
| **Técnicas** | |
| **Entrevista en profundidad** | Se usó como parte del método para describir ciertas características cualitativas de una situación en particular, usada para los casos de estudio de los productores (primer objetivo) |
| **Encuesta (cuestionario semiestructurado)** | Utilizada para recoger la información cuantitativa utilizada en el primer objetivo |
| **Métodos** | |
| **Descriptivo** | Método utilizado para disponer de un primer conocimiento de la realidad del lugar de estudio, análisis y síntesis |
| **Analítico** | Método Utilizado para la descripción general de una realidad para realizar la distinción, conocimiento y clasificación de sus elementos esenciales, distinción clásica en las ciencias sociales, reconstrucción simplificada de una realidad |
| **Sintético** | Método utilizado para alcanzar un conocimiento general y simplificado de dicha realidad considerada como un todo, |
| **Hipotético deductivo** | Método utilizado en las ciencias empíricas y por este trabajo de abordaje cualitativo, este método se constituyó en el camino de la investigación |

**Fuente y Elaboración:** Propia

### 3.3.1. Entrevista en profundidad

La entrevista en profundidad se utilizó como aporte cualitativo, y sirvió para "acceder a la perspectiva de los actores, para conocer como ellos interpretan sus experiencias en sus propios términos" (Marradi & Archenti & Piovani, 2007). Está técnica permitió describir las diferencias entre el uso del agua de riego, la forma de producción de los sistemas agrícolas y los costos de producción. Con base en guías de trabajos de caracterización de productores que se han

desarrollado por la Subsecretaria de Tierras y Reforma Agraria del Ecuador; Estudios del Gobierno Provincial de Loja – GPL, que describe e identifica a tres tipos de productores: grandes, medianos y pequeños. Esta información generó una opción para la selección de los estudios de caso, es decir la selección de un caso por cada tipología, está situación se justificó al abordar aspectos cualitativos que son diferentes en cada uno de ellos. La guía de entrevista estuvo compuesta por variables cualitativas y cuantitativas que se describen en la tabla 2.

Por lo tanto, las entrevistas abiertas o semiestructuradas son útiles para entender el funcionamiento del reparto y la historia del derecho del agua. Es importante realizar entrevistas con varios tipos de interlocutores para poder cruzar la información: usuarios de diversos bloques hidráulicos, aguateros, miembros de las juntas de agua. Además, se debe tener presente la necesidad de entrevistar a hombres y mujeres, puesto que tienen distintos roles, participan de distinta manera y tienen distintas percepciones y necesidades.

### 3.3.2. Encuesta (cuestionario semiestructurado)

Se utilizó la encuesta como técnica de investigación cualitativa, que, a través de cuestionarios semiestructurados estandarizados, que junto con la entrevista se constituyeron en uno de los instrumentos de recolección de datos. En el cual se ubicaron preguntas abiertas y cerradas para lograr información cuantitativa y cualitativa. Se utilizó el cuestionario semiestructurado porque incorpora a través de las preguntas abiertas, un elemento de naturaleza no estándar llamada cualitativa dentro de una técnica estándar llamada cuantitativa" (Marradi, Archenti & Piovani, 2007). La encuesta se aplicó a una muestra representativa de los usuarios del sistema de riego, la cual fue un muestreo estratificado con base en conocimientos previos de los productores, y estuvo diseñando en base a las variables identificadas previamente con ayuda del marco teórico.

Con base en la técnica de muestreo estratificado, se calculó el tamaño de la muestra de los agricultores del sistema de riego y se aplicaron las encuestas a cada estrato de productores: Grandes, Medianos y Pequeños. El diseño del muestreo se determinó a partir de una muestra para poblaciones finitas con representatividad estatal, y el tamaño se determinó por medio de la fórmula (Aguilar, 2005).

$$n = \frac{NZ^2 pq}{(N-1)e^2 + Z^2 pq}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

e = nivel de error de desviación con respecto a la media 10 % (0,1)

N = Tamaño de la población

Z = nivel de confianza de la estimación con un valor del 95 %, equivalente a 1,96.

p = probabilidad de tener respuestas positivas (0,5)

q = probabilidad de tener respuestas negativas (1 – 0,5)

$$n = \frac{99 \quad (1.96)^2(0.5)(0.5)}{(99-1)(0.1)^2 + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

n= 49 Encuestas

## 3.4. Método descriptivo

Este método se utilizó para disponer de un primer conocimiento de la realidad tal y como se desprende de la observación directa que realiza el investigador, con la finalidad de obtener, interpretar y presentar, con el máximo rigor o exactitud posible, la información sobre una realidad de acuerdo con ciertos criterios previamente establecidos por cada ciencia, por lo tanto, aporta una información completa del suceso investigado (Calduch, 2014).

## 3.5. Método analítico

Método utilizado para la “descripción general de una realidad para realizar la distinción, conocimiento y clasificación de sus elementos esenciales y las relaciones que mantienen entre sí” (Calduch, 2014). El empleo del método analítico resulta imprescindible para poder descubrir las principales relaciones de causalidad que existen entre los sucesos o variables de la realidad investigada.

## 3.6. Método sintético

Este método se utilizó para el "conocimiento de los elementos esenciales e imprescindibles de una realidad y de las relaciones que los vinculan para tratar de alcanzar un conocimiento general y simplificado de dicha realidad considerada como un todo" (Calduch, 2014). Por lo tanto, permitió lograr una reconstrucción simplificada de una realidad, es decir un modelo teórico, lo que supone descartar todos aquellos elementos y relaciones que no resultan imprescindibles para un conocimiento suficiente del conjunto de esa realidad.

## 3.7. Método hipotético deductivo

El estudio se fundamentó en el método hipotético deductivo por ser "el instrumento metodológico de las ciencias empíricas, que consiste en formular hipótesis o supuestos para explicar algunos hechos; estas hipótesis se aventuran a partir de conocimientos científicos previos y/o a menudo datos u observaciones hechas en un campo de trabajo" (Taberner, 1994). Por lo tanto, permitió realizar inferencias a las poblaciones estudiadas a partir de los datos provenientes de la muestra, tanto de carácter cuantitativo como cualitativo.

## 3.8. Metodología por objetivos.

### 3.8.1. Primer objetivo: Realizar una caracterización técnica, económica y ambiental de los principales sistemas de producción agrario.

Previamente se recopiló información bibliográfica secundaria de informes técnicos, publicaciones del ámbito agropecuario a nivel local, provincial, regional y nacional; además de tesis de grado, monografías e investigaciones; esta información sirvió para recolectar datos importantes de las actividades económicas, sociales y productivas existentes en el sistema de riego Aguarongo.

Posteriormente se realizó un recorrido por el sistema de riego Aguarongo para levantar información primaria, bajo los siguientes parámetros:

- Se levantó puntos geográficos (con el GPS diferencial que nos servirá para realizar los mapas temáticos y catastro).

- Identificar los principales tipos de cultivos predominantes en la zona.
- Sistemas de riego que utilizan los usuarios.
- Observar cómo están manejando el agua de riego.
- Aplicación de encuestas a los estratos de productores

Seguidamente se procedió a realizar la sistematización y análisis de toda la información obtenida, tanto de fuentes primarias (recorrido de campo, técnicas de muestreo: encuesta-entrevista), como fuentes secundarias (información bibliográfica). Todas ellas permitieron caracterizar la estructura agrícola de la zona de riego, en base a las variables planteadas que se describen en la siguiente tabla 2.

***Tabla 3.*** *Variables para caracterizar la estructura agrícola del sistema de riego Aguarongo.*

| VARIABLES | COMPONENTES |
|---|---|
| **Riego** | La distribución del agua proporcional a la superficie o por usuario |
| | El grado de movilidad del agua |
| | Las características del flujo |
| | La organización espacial de la distribución |
| | Los horarios y el tiempo de distribución |
| | La frecuencia de distribución |
| | Los roles de los actores |
| **Sistemas productivos** | Como riega |
| | Cantidad de agua |
| | Tipo de riego que utiliza |
| | Tipologías de productores |
| | Tipos de cultivos |
| | Acceso a la tierra |
| | Capital |
| | Manejo de la mano de obra familiar |
| | Características del medio agroecológico y socioeconómico |
| **Superficie disponible** | Pequeños (0.1 - 1 ha) |
| | Medianos (1.1 – 5 ha) |
| | Grandes (Mayor a 5.1 ha) |

**Fuente:** extraído de APOLLIN, F (1996). Rehabilitación del riego campesino particular y participación de los usuarios: tres años del proyecto Riegus, CICDA, Ecuador
**Elaboración:** Propia

Con toda esta información se procedió a estructurar la encuesta, la cual posteriormente fue aplicada a los usuarios del sistema de riego, esta información sirvió para contrastar con la información obtenida de fuente bibliográficas y para obtener datos cuantitativos y cualitativos, que sirvieron para tipificar a los productores.

Es por tal motivo que en esta parte de la investigación se utilizó una muestra no probabilística por conveniencia; "escogiendo extractos representativos de pequeños, medianos y grandes productores del canal. Una muestra no probabilística es aquella en la que no se realiza una selección aleatoria de los objetos de la investigación, tratándose de una muestra direccionada" (Gómez, 2011). Este extracto se consideró representativo del sistema de riego y como se trata de un muestreo por conveniencia no se puede calcular error estadístico del proceso.

Tipificar a los productores agrícolas constituye algunas de las herramientas metodológicos que le permitan al investigador revelar características importantes sobre los sistemas de producción que manejan los productores agropecuarios seleccionando criterios de racionalidad, criterios de ingresos, volúmenes de producción, utilización de los recursos productivos (Gómez, 2011).

En base a la información recopilada en el marco teórico respecto de las variables seleccionadas, se procedió a realizar la sistematización y tipificación de los productores por estrato en dos grupos según las características que tienen: a) Sistema de producción mercantil y b) sistema de producción combinado.

La rentabilidad económica es otra de las variables estudiadas que según (Vivas, 2010) es un indicador relevante del incentivo económico, este sirve para evidenciar que la ganancia tiene una dimensión absoluta, pero no caracteriza plenamente le eficacia de la producción, y es que la valoración de la eficacia implica confrontar los resultados con los gastos o los recursos, mientras que la ganancia muestra tan solo una parte de dicha relación; por eso para valorar la eficacia del ejercicio económico de las empresas y unidades de producción se emplea la rentabilidad. Por lo común se distinguen dos tipos de rentabilidad: la de distintos tipos de productos y la del funcionamiento de una u otra parte (la división) económica de producción. La primera magnitud se calcula como proporción entre la ganancia de tipo concreto de productos y su costo, según la siguiente ecuación:

$$R1 = \frac{(P - C) x\ Q}{CT} x\ 100 = \frac{IN}{CT}\ x\ 100$$

Donde:

R1= Rentabilidad de uno u otro tipo del productor, en porcentaje

P= Precio por unidad, unidades monetarias

C= Costo por unidad, unidades monetarias

Q= Cantidad de producto de uno u otro tipo

CT= Costo total de producto de uno u otro tipo, unidades monetarias

IN= Ingreso neto

CT= Costo Total

La información para describir a los productores se reveló mediante entrevistas semiestructuradas y encuestas, que contemplo aspectos basados en el marco teórico (cultivos, gestión del agua, modos de vida, entre otros). El número de entrevistas realizadas tuvo como objetivo alcanzar lo que Bauer & Gaskell (2002) citado por (Aguinsaca, 2014) definen como el punto de saturación (significa el agotamiento de la muestra por la incapacidad de incorporar información relevante para la investigación), entendiendo por este momento en que los "temas comunes comienzan a aparecer y progresivamente, se logra una confianza creciente en la compresión emergente del fenómeno, señalado el investigador que no aparecen nuevos aportes, lo que determinara el fin del proceso de toma de datos".

La realización de entrevistas suele ser una metodología complementaria de la encuesta, mediante la cual se logró investigar aspectos cualitativos que no podían ser considerados de otra manera. Estos son los aspectos socio-cultural tanto individual y colectivo tales como: "motivos, aspiraciones, creencias, valores y actitudes que no se pueden reducir a la operacionalización de variables. Como señala (Gómez, 2011) el abordaje cualitativo profundiza en "el mundo de los significados, de las acciones y relaciones humanas en aspectos que no se pueden percibir mediante ecuaciones, medias y estadísticas".

Por tal motivo se buscó comprender la dinámica de las relaciones sociales, en el marco de la gestión del agua para riego, que sirvieron para ampliar la información y permitieron dar una aproximación a la gestión del agua de la zona de estudio, es decir que toda la información cualitativa que se recolecto durante el proceso de investigación (observación, visita de campo, encuesta, entrevista, entre otros), se logró sintetizar en las áreas comunes, para luego proceder a sacar los costos de producción y las forma en que gestiona el agua cada uno de los estratos mencionados.

### 3.8.2. Segundo objetivo: Representar a través del sistema de información geográfica (SIG) la tipología de productores.

Con los datos recolectados y sistematizados en la encuesta y entrevista que se les realizó a los usuarios del sistema de riego aguarongo, de carácter cuantitativo, más los aportes cualitativos específicamente en la forma de como gestionan el agua de riego nos permitió generar los mapas temáticos y el catastro del sistema de riego, en función a las características de la zona de estudio para una mayor interpretación del entorno geográfico donde se encuentran los agricultores, se representan a los 99 usuarios del canal, con ayuda de los sistemas de información geográfica (SIG), para el conocimiento de zonas aptas para los cultivos, superficie y gestión del agua; a fin de representar en el software (ArcGis 10.3)

Los mapas temáticos se los realizó, primeramente, descargando las cartas de Catamayo, Saraguro y Santiago del geoportal del internet (RED IGM.COM), luego se insertó las cartas descargadas en el software ARGIS, y se trabajó georreferenciando las cartas en el programa, una vez georreferenciada las cartas y unidas las 3 cartas, se procedió a delimitar el sistema de riego Aguarongo con el comando EDITOR de ARGIS.

Posterior a esto se procede a descargar de la red en formato (SHP): las vías, caminos, curvas de nivel, ríos, poblados e insertar los puntos levantados con el GPS, para realizar el mapa base, catastro, mapa de pendientes y uso del suelo, se insertó todo lo anteriormente descrito y se procedió acortar los ríos, curvas de nivel y vías que se encuentran dentro de la delimitación de la zona de estudio.

# 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

## 4.1. Contexto del sistema de riego aguarongo.

### 4.1.1. Sistema de riego aguarongo

El sistema de riego Aguarongo se encuentra ubicado en la parroquia Chuquiribamba, cuenta con una vía asfaltada desde Loja hasta el Km 11, por la ruta 35 dirección Loja – Catamayo, en la actualidad son 99 usuarios que hacen uso del sistema de riego, dato que coincide con el levantamiento realizado por el Gobierno Provincial de Loja-GPL. El sistema de riego favorece de forma directa a las 99 familias que pertenecen a la junta general de usuarios que involucra a una población aproximada de 881 de los 2793 habitantes que tiene la parroquia Chuquiribamba (Tabla 3).

Los datos del caudal concesionado y la actual demanda de riego muestran que se requiere un caudal de 28.38 l/s regando 12 horas diarias con una frecuencia de riego de 3 días, para cubrir las 80.36 ha pertenecientes al sistema de riego Aguarongo. El caudal concesionado es igual 32.73 l/s es decir existe un sobrante de agua de 4.35 l/s lo que permitiría cubrir una extensión adicional de 12.2 ha de riego (4.35 l/s/0.356 l/s/ha). El volumen de almacenamiento del reservorio es de 12 000 metros cúbicos, que se llena cada 8.5 días (Gobierno Provincial de Loja, 2018).

***Tabla 4.*** *Superficie total de los Usuarios del Sistema de Riego Aguarongo.*

| | Nro_Usuario | Nombres y Apellidos Usuario/a | Superficie total (ha) |
|---|---|---|---|
| SUBMODULO UNO_ (Simón Bolívar) | 1 | Aguilar Burí María Victoria | 0.63 |
| | 2 | Aguinsaca Curipoma Lastenia Teotista | 0.67 |
| | 3 | Asociación De Procesamiento Artesanal De Producto | 2.94 |
| | 4 | Caraguay Cuenca Luis Juvenal | 0.38 |
| | 5 | Caraguay Sivizapa Agustín Rigoberto | 0.40 |
| | 6 | Cuenca Pucha Amable Reinaldo | 1.57 |
| | 7 | Enríquez Guaya Emilio Abel | 0.45 |
| | 8 | Enríquez Vicente Mariano | 1.08 |
| | 9 | Guachisaca Tambo Delia Luzmila | 3.67 |
| | 10 | Huaca Víctor Emilio | 0.96 |
| | 11 | Puchaicela Pucha Luis Cornelio | 1.04 |
| | 12 | Puchaicela Pucha Rosa Liduvina | 0.33 |
| | 13 | Sinche Gutierrez Flora | 0.90 |
| | 14 | Tambo María Martha | 1.01 |
| | 15 | Tambo Michay Gloria Esperanza | 0.60 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | **Subtotal** | 16.62 |
| **SUBMODULO DOS_ (Huñacapac, San José)** | 16 | Aguinsaca Jaura Segundo Emilio | 0.92 |
| | 17 | Aguinsaca Jaura Víctor Emilio | 0.67 |
| | 18 | Aguinsaca Morocho José Manuel | 0.34 |
| | 19 | Aguinsaca Valdiviezo Angel Benjamín | 0.35 |
| | 20 | Caraguay Sivizapa Jose Serafin | 0.12 |
| | 21 | Guachanama Aguinsaca Pascual | 0.38 |
| | 22 | Huaca Tambo Luis Alfredo | 1.81 |
| | 23 | Jaura Buri Segundo Angel Benito | 3.23 |
| | 24 | Jaura Caraguay Luz Carmelina | 1.60 |
| | 25 | Jaura Medina Luis Francisco | 0.34 |
| | 26 | Lima Morocho Livia Victoria | 0.23 |
| | 27 | Lima Valdivieso Luis Florentino | 0.99 |
| | 28 | Medina Aguinsaca Angel Sesario | 0.17 |
| | 29 | Medina Aguinsaca Juana Balbina | 1.28 |
| | 30 | Medina Huaca Jorge Oswaldo | 1.49 |
| | 31 | Morocho Jaura Segundo Eliceo | 0.64 |
| | 32 | Morocho Valle Clara Luzmila | 3.10 |
| | 33 | Morocho Victor Antonio | 0.17 |
| | 34 | Remache Morocho Rosalino | 1.11 |
| | 35 | Tambo Jaura Elisalde Juventino | 0.60 |
| | 36 | Valdivieso Tambo Rosa Matilde | 0.90 |
| | 37 | Valle Medina Victor Vilberto | 0.12 |
| | | **Subtotal** | 20.56 |
| **SUBMODULO TRES_(El Calvario, La Variante)** | 38 | Aguinsaca Buri Jose Manuel | 0.90 |
| | 39 | Aguinsaca Buri Manuel Vinicio | 0.26 |
| | 40 | Aguinsaca Caraguay Elaudia Isabelina | 0.30 |
| | 41 | Aguinsaca Caraguay Petrona Leopoldina | 0.58 |
| | 42 | Aguinsaca Mariana | 0.66 |
| | 43 | Aguinsaca Rosario Piedad - Herederos (Caraguay Aguinsaca Jose Vidal) | 1.33 |
| | 44 | Aguinzaca Enriquez Victor Manuel | 0.45 |
| | 45 | Caraguay Aguinsaca Jose Vidal | 0.39 |
| | 46 | Caraguay Allasiche Augusto Oliverio | 8.80 |
| | 47 | Caraguay Cuenca Luis Felipe | 2.51 |
| | 48 | Cuenca Pucha Enrique | 1.95 |
| | 49 | Cuenca Valdivieso Angel Guillermo | 1.86 |
| | 50 | Jaura Victor Emilio | 1.20 |
| | 51 | Lima Caraguay Teresa De Jesus | 0.10 |
| | 52 | Lima Morocho Luz Marina | 1.90 |
| | 53 | Medina Medina Carmen Viviana | 0.82 |
| | 54 | Medina Morocho Adolfo | 2.48 |
| | 55 | Michay Cuenca Maria Hermita Celina | 0.19 |
| | 56 | Morocho Guachisaca Angel Vicente | 0.44 |
| | 57 | Morocho Guachisaca Rosa Albertina | 1.16 |
| | 58 | Morocho Jaura Rosauro | 0.30 |
| | 59 | Morocho Jaura Rosauro | 1.81 |
| | 60 | Morocho Lima Carmen Beatriz | 0.85 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| SUBMODULO CUATRO_(San Antonio, La Dolorosa) | 61 | Morocho Lima Maria Isabel | 1.51 |
| | 62 | Mosquera Ordoñez Jose Miguel | 0.34 |
| | 63 | Pauta Medina Victor Rodrigo | 1.35 |
| | 64 | Puchaicela Pucha Maria Barbarita | 0.81 |
| | 65 | Puchaicela Tene Angel Edilberto | 2.36 |
| | 66 | Remache Morocho Gloria Agustina | 0.46 |
| | 67 | Saca Valdivieso Edilberto Gustavo | 0.81 |
| | 68 | Tambo Caraguay Victor Raul | 0.88 |
| | 69 | Valdiviezo Buri Delia Margarita | 0.89 |
| | 70 | Yauri Saca Jose Angel | 0.41 |
| | | **Subtotal** | 41.04 |
| | 71 | Aguinsaca Buri Piedad Olivia (Buri Rosa Aurelia - Herederos) | 0.17 |
| | 72 | Aguinsaca Buri Victor Amable | 0.09 |
| | 73 | Buri Dias Victor Florentino | 0.34 |
| | 74 | Buri Rosa Floricela | 1.47 |
| | 75 | Caraguay Aguinsaca Vicente Rodrigo | 0.14 |
| | 76 | Caraguay Jose Victoriano | 0.08 |
| | 77 | Caraguay Maza Jose Marcolino | 0.45 |
| | 78 | Curipoma Cuenca Victor Emilio | 0.43 |
| | 79 | Diaz Caraguay Manuel Antonio | 3.67 |
| | 80 | Diaz Marquez Jose Manuel | 0.43 |
| | 81 | Fernandez Ordoñez Vicente | 2.56 |
| | 82 | Guachanama Rosa Eudomilia | 0.07 |
| | 83 | Lanchi Maza Ofelia Soledad | 0.11 |
| | 84 | Leon Tambo Juan Gregorio | 0.20 |
| | 85 | Loarte Banegas Jose Eduardo | 0.67 |
| | 86 | Marquez Vasquez Segundo Jose Maria | 0.71 |
| | 87 | Morocho Guachisaca Angel Vicente | 0.13 |
| | 88 | Mosquera Ordoñez Delia Maria | 0.30 |
| | 89 | Orosco Satama Angel Raul | 0.09 |
| | 90 | Pinta Viñamagua Victor Emilio | 0.22 |
| | 91 | Pucha Loarte Rosario | 0.19 |
| | 92 | Remache Michay Maria Rosario | 0.39 |
| | 93 | Remache Morocho Elvia Maria | 0.07 |
| | 94 | Sinche Granda Victor Reinaldo | 0.51 |
| | 95 | Tambo Aguinsaca Rosa Elvira | 0.12 |
| | 96 | Tene Viñamagua Juan Aurelio Benigno | 1.94 |
| | 97 | Valdivieso Satama Manuel Eriberto | 0.29 |
| | 98 | Valle Tene Clemencia Petronila | 3.58 |
| | 99 | Villamagua Miguel Angel | 0.66 |
| | | **Subtotal** | 20.07 |
| | | **Total** | 98.30 |

**Fuente:** Investigación directa, 2019
**Elaboración**: Propia

### 4.1.2. Gestión de agua de riego

El agua es un recurso natural renovable de relativa abundancia, siendo los problemas de acceso y suministro una cuestión espacio temporal cuyas soluciones se planteaban mayormente desde las ciencias duras. En las últimas décadas, esta concepción más ingenieril ha ido cambiando hacia el paradigma de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) que reconoce la importancia tanto de la escasez en sus múltiples dimensiones y vulnerabilidad del recurso como del rol de la multiplicidad de usos y usuarios. La participación es uno de los principales ejes de la GIRH para un aprovechamiento del agua sostenible y con inclusión social que permita alcanzar el estatus otorgado por Naciones Unidas de derecho humano fundamental. La gestión participativa requiere, a su vez, la construcción social de una gobernanza acorde a sus objetivos, con arreglos institucionales funcionales a nivel local (Moreyra, 2015).

El agua es un bien común disputado tanto en las condiciones de secano como de riego. El análisis de los condicionantes de la gestión para el acceso al agua de los productores agropecuarios en el sistema de riego Aguarongo está construido por múltiples dimensiones relativas al entramado social, político, legal y de derechos, así como tecnológico y de financiamiento, que facilitan u obstaculizan la participación de los actores. En forma transversal, la cuestión de género atraviesa estas dimensiones. En los procesos de gestión como señala Moreyra (2015) se dirimen relaciones de poder que se dan entre los individuos de un mismo grupo y entre grupos de interés, y que se reflejan en la toma de decisiones. Por lo tanto, se tiene que dar un abordaje necesariamente interdisciplinario, entendiendo que los espacios de gestión son socio-políticamente heterogéneos y culturalmente diversos, siendo a su vez multiactorales e interinstitucionales.

El sistema de riego Aguarongo, ha prestado servicios por más de 30 años, su infraestructura se encuentra en un estado de regular a malo. En este tiempo de operación se han realizado varias intervenciones por parte de las instituciones públicas, estas intervenciones han estado enfocadas a la rehabilitación de la obra física en lo que corresponde al canal principal de la conducción y a la instalación de manguera de polietileno para sus redes de distribución. Actualmente el sistema de riego se compone de un canal principal con varias bocatomas, captan agua de la quebrada Aguarongo. De ellos nacen canales secundarios que abastecen de agua a las parcelas en producción en los distintos barrios de la parroquia Chuquiribamba. Este esquema de captación y distribución

de agua resulta ineficiente ya que las bocatomas son precarias, las pérdidas de agua por infiltración son elevadas, y los canales de riego se ven continuamente afectados debido a fenómenos aluviales que trajeron como consecuencia la rotura de obras de arte (infraestructura hídrica) y el consiguiente derrumbe del canal.

En la conducción principal, se pueden evidenciar desgaste de la solera, aunque no se evidencian filtraciones o pérdidas de agua en su recorrido. La débil organización comunitaria y por su parte las tasas fijadas por la prestación del servicio de riego, hacen que los recursos con los que puede contar la Junta de Riego sean insuficientes para cubrir los costos de administración, operación y mantenimiento de la infraestructura de riego, debido a la poca participación y el cumplimiento de obligaciones por parte de los usuarios.

Actualmente el Gobierno Provincial de Loja- GPL, en coordinación con la Junta General de Usuarios plantea la intervención en el sistema de riego Aguarongo, a fin de mejorar la situación de la infraestructura y las condiciones de participación y organización. Se busca rehabilitar el reservorio principal y las redes de distribución hacia las parcelas, a través de un diseño de distribución para cuatro módulos definidos, lo que implica el reemplazo de las mangueras de polietileno. Así mismo, se apoyará en el fortalecimiento de la junta de riego como pilar fundamental en búsqueda de la sostenibilidad del sistema de riego en su conjunto.

La organización de la distribución de los turnos de agua también suma otro factor de ineficiencia, por cuestiones sociales y técnicas. Para la distribución del agua solamente se llena los sub módulos, posterior a ellos se distribuye a todos los socios al mismo tiempo, razón por la cual se dan problemas de caudal, es decir al usuario que se encuentra más lejos de la caja de distribución no le llega agua por que los demás están regando sus parcelas y se generan los conflictos. En la parte técnica los turnos de riego no están acordes a las características de los cultivos ni a las condiciones climáticas del lugar. En época de verano existe un marcado estiaje del agua de las quebrada aguarongo sobre todo en los meses de agosto a noviembre, no alcanza para cubrir la superficie regada en estos meses, fomentando un uso excesivo en los períodos de abundancia, posibilitando así que se disparen procesos de salinización, erosión del suelo, movimiento de tierras, y daños en parcelas continuas por escorrentía del agua. Aunque la mayoría de productores del sistema riego, siembran bajo condiciones de temporal con la presencia de las lluvias entre enero y

febrero. Al entrar en operación el sistema de riego después de la temporada de lluvias, el volumen disponible de agua se ha diseñado para ser distribuido por aspersión, aunque con el método de riego por goteo a nivel parcelario tendría mejores rendimientos, ello permitirá optimizar el agua, versus los elevados costos de su implantación. Los cultivos.

Referente a las necesidades del cultivo tampoco se riega considerando los aspectos agro técnicos del cultivo, se riega cuando hay agua y no cuando el cultivo necesita, esto genera problemas de plagas y enfermedades que terminan generando pérdidas en la producción. Cabe resaltar que se encontraron problemas de consumo humano, puesto que algunas familias usan este recurso para sus necesidades básicas sin tener en cuenta los problemas que se pueden generar con el tiempo.

El acceso al agua y su calidad es importante para la agricultura familiar que se desarrolla en este territorio. En este sentido, se determinó que los sistemas de riego son poco eficientes puesto que no satisfacen las demandas de los sistemas de producción actuales. La presencia de sistemas de riego presurizado, específicamente aspersión esto logra conseguir un incremento mínimo de los rendimientos agrícolas entre un 10% a 15%, y en algunos lugares utilizan sistemas de riego por gravedad. Esto conlleva a otras problemáticas del uso del suelo y por consiguiente afecta la producción.

En la actualidad, los pobladores producen principalmente maíz, pasturas y en menor medida frutales y hortalizas. Se espera que puedan ampliar la superficie utilizable de sus parcelas y el rendimiento a partir de mejorar la captación, la distribución y el almacenamiento del agua utilizada para riego, y sobre todo la organización de este sistema. Puesto que en la actualidad el sistema de riego tiene un alto grado de vulnerabilidad debido a la falta de una obra de captación consolidada y una deficiente conducción, dado que, en varios sectores, el canal principal no tiene suficiente capacidad, hay muchas pérdidas por infiltración y no cuenta con descargadores (desagües), lo que afecta la producción de las 99 familias. La superficie total potencial de producción es de alrededor de 98.33 ha y en la actualidad hay sistematizadas y regadas unas 80.35 ha, las cuales se encuentran en producción en un 80% debido a la fragilidad del sistema. A esto se suma el bajo rendimiento logrado.

Por otro lado, la administración del riego siempre esta maneja por la junta general de regantes con participación activa de los productores en la toma de decisiones. Además de ellos se tiene a los siguientes actores involucrados en el proceso de gestión del sistema de riego Aguarongo.

- Usuarios del sistema de riego: los usuarios son principalmente pequeños y medianos productores (realizan dos o más actividades: producción de pasturas, fruticultura, horticultura y cría de animales).

- Presidente de la junta de regantes: responsable de recorrer los canales de riego desde la captación hasta cada uno de los sub módulos (cajas de distribución) Es empleado pagado por la organización de regantes.

- Secretaria del agua (SENAGUA). Encargada de la concesión del agua. Institución responsable del manejo integral del agua en la provincia de Río Negro

- Gobierno Provincial de Loja (GPL). Encargados de realizar estudios para mejoramiento de sistema de riego.

- Junta general de regantes

Para que tenga éxito el desarrollo de los territorios bajo riego, es necesario considerar a la organización de regantes como el motor que planifique, impulse y ejecute las estrategias del desarrollo en el territorio de riego. Este nivel se basa en el fortalecimiento y desarrollo de los procesos colectivos dentro de la organización de regantes, orientados al desarrollo territorial rural. Resulta necesario el fortalecimiento de las organizaciones y sus usuarios, con la visión de transformarlas en instituciones con capacidad de gestión, que no solo se limiten a la administración, operación y mantenimiento de los sistemas de riego, sino que acompañen a los agricultores con asistencia técnica, provisión de insumos agrícolas, gestión ante instituciones públicas y privadas, búsqueda de nuevos mercados, información sobre producción, precios y comercialización. Estas organizaciones deben generar espacios de participación democráticos en los cuales se tomen las decisiones más adecuadas para el desarrollo del territorio de riego (Foro de Recursos Hídricos, 2013).

El éxito en la implementación de un sistema de riego presurizado, está en la etapa de diseño, en la cual la participación activa de los agricultores en la toma de decisiones, facilita el empoderamiento de los procesos. A través de diseños participativos, el técnico y la organización tienen que definir los criterios técnicos, sociales, económicos, más adecuados para el sistema, para ello es necesario que se establezca una comisión de agricultores, que sean el anclaje entre los técnicos y los agricultores, faciliten los procesos de levantamiento de información, socialicen las resoluciones y apoyen en la toma de decisiones para el bien del sistema de riego.

En los sistemas de riego comunitarios, pero también en algunos estatales transferidos y no transferidos, los logros más notables como la construcción de sistemas de riego, acuerdos en el reparto del agua, movilizaciones en pro y contra de políticas nacionales o locales conseguidos en beneficio de los sistemas de riego, han sido gracias a la gestión de las organizaciones de usuarios del agua y de las juntas de los regantes.

Finalmente, la limitante institucional va orientada a que las instituciones públicas implementan sus acciones en territorio de forma individual y aislada, en muchas de las ocasiones duplicando actividades, generando en el agricultor un paternalismo extremo buscando irse al mejor postor. El desafío es la articulación interinstitucional y el financiamiento conjunto para el desarrollo del territorio, con estructuras institucionales fuertes, con direcciones de planificación, fomento productivo y riego, para que sean éstas las que coordinen y ejecuten las acciones del desarrollo territorial bajo riego.

La gestión del agua para riego debe ser considerada multidisciplinaria y debe garantizar la seguridad y soberanía alimentaria de las familias participantes y de la población de la zona. Permitir el consenso de los usuarios para una distribución más justa y equitativa del agua de riego, determinándose caudales de riego parcelario, tiempos y frecuencias de riego acorde a la demanda hídrica de los cultivos, propiciando un aprovechamiento eficiente del recurso agua.

El motor del desarrollo para localidades donde se ubican sistemas productivos bajo riego, la gestión social del riego se convierte en el factor limitante por lo tanto es necesario desarrollar con los agricultores de las organizaciones de regantes diversas técnicas orientadas al fomento de una agricultura sustentable, adaptada a las condiciones climáticas predominantes, que favorezca la alimentación familiar y local, y que además contemple conocimiento ancestral y conocimiento

científico en las propuestas innovadoras que se planifiquen. Los agricultores y sus organizaciones de regantes no pueden por si solas emprender un proceso de desarrollo sin el apoyo técnico y económico de las instituciones públicas, así mismo resulta inadecuada la ejecución de acciones en el territorio por parte del Estado, sin el apoyo y compromiso de los agricultores.

## 4.2. Característica de la superficie del sistema de riego Aguarongo.

### 4.2.1. Superficie de la tierra.

Una de las principales características de la tierra es como se distribuye de acuerdo al tamaño de la explotación, esta condición es una de las características principales en el sistema de riego Aguarongo, en este lugar las dimensiones de las parcelas no sobrepasan las 9 ha. Según el tamaño de superficie se distinguen tres tipos de productores: pequeños productores (0,1 – 1 ha) con el 73,2%, en una superficie de 35.65 ha; seguido por medianos productores (1,1 – 5 ha) que corresponde al 25,8% cubriendo una superficie de 53.85 ha; y, finalmente los grandes productores (> 5 ha) que corresponde al 1% con 8.80 ha. La información se contrasto con la información presentada con el sistema de información geográfica (SIG) y el Gobierno Provincial de Loja (GPL).

***Tabla 5.*** *Superficie de la tierra del sistema de riego Aguarongo.*

| Superficie de la tierra: | | |
|---|---|---|
| **Tipo de productor** | **Número de familias** | **Superficie Total (ha)** |
| Pequeños (0,1 – 1 ha) | **73** | **35.65** |
| Medianos (1,1 – 5 ha) | **25** | **53.85** |
| Grandes (Mayor a 5,1 ha) | **1** | **8.80** |
| **TOTAL** | | **98.30** |

**Fuente:** Investigación directa, 2019
**Elaboración**: Propia

En el sistema de riego Aguarongo se clasificó las pendientes de acuerdo a la categorización de la FAO (1984) en el rango de: 0 – 8% cubre una superficie de 3.12 ha; de 8 – 25 % con una superficie de 42.25 ha; las pendientes de 25 – 58 % cobijan una superficie de 43.06 ha; y, finalmente mayores al 58 % tienen una superficie de 9.87 ha respectivamente. Bajo estas condiciones en los actuales momentos la presencia de los sistemas de riego por aspersión sin asistencia técnica, generan problemáticas en el suelo del suelo y por ende afectan a la producción

agrícola (Figura 2 y tabla 5). Por lo tanto, es recomendable utilizar el método de riego presurizado y diseñado acorde a las características específicas de cada finca o unidad productiva. El sistema de riego por aspersión se adapta a pendientes moderadas que caracterizan las zonas de riego del sistema de riego Aguarongo (< 50 %) y al micro relieve presente en la investigación, en comparación con la práctica del riego superficial que requiere de pendientes bajas (0 al 12%).

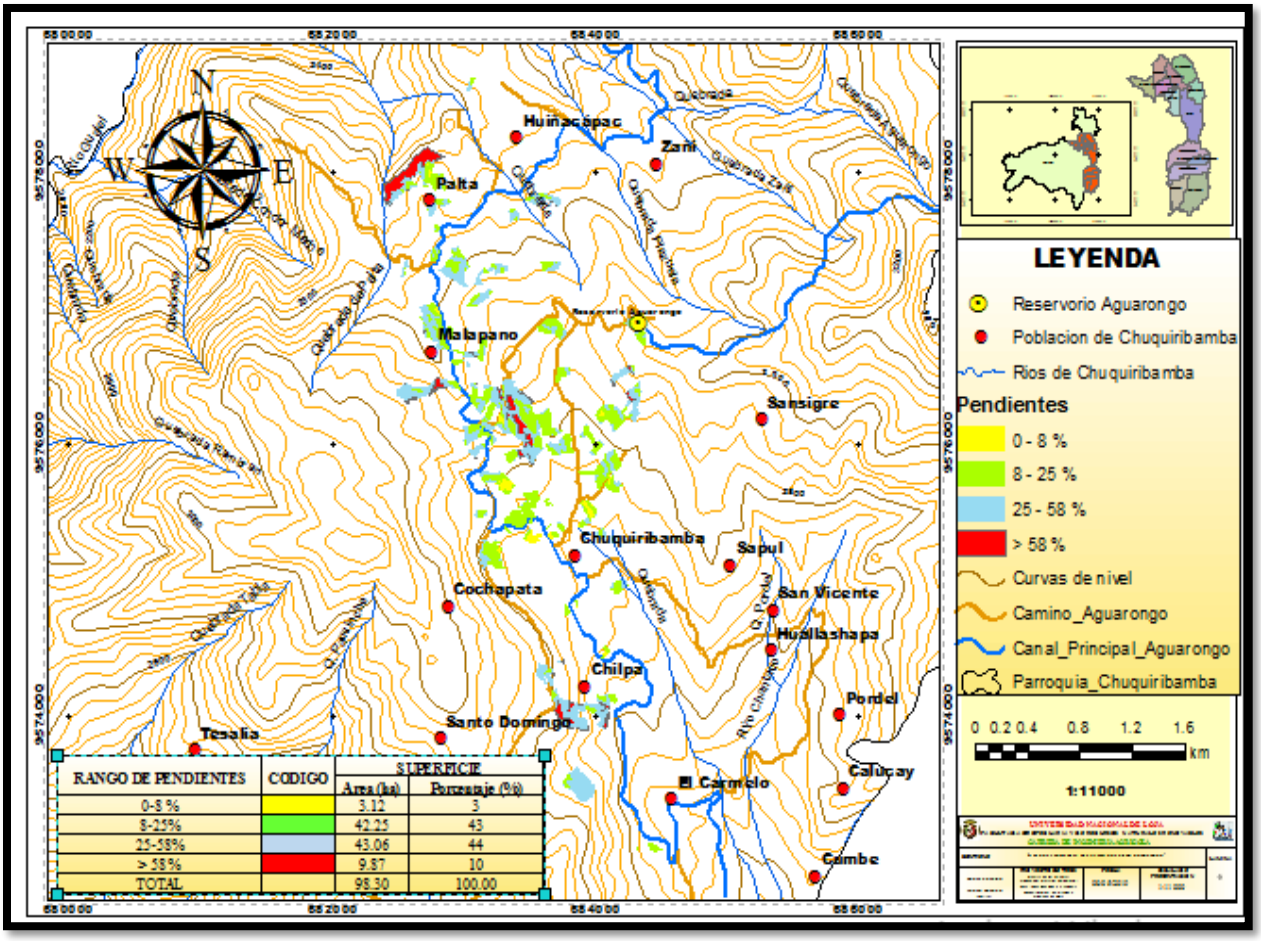


***Figura 2.*** *Mapa de pendientes del sistema de riego Aguarongo*
**Elaboración:** Propia

***Tabla 6.*** *Pendientes del sistema de riego Aguarongo*

| Rango De Pendientes | Código | Superficie | |
|---|---|---|---|
| | | Área (ha) | Porcentaje (%) |
| **0-8 %** | | 3.12 | 3 |
| **8-25%** | | 42.25 | 43 |
| **25-58%** | | 43.06 | 44 |
| **> 58 %** | | 9.87 | 10 |
| **TOTAL** | | 98.30 | 100.00 |

**Elaboración:** Propia

### 4.2.2. Uso del suelo del sistema de riego aguarongo.

El área de estudio se encuentra cubierta por cultivos asociados (28,03 ha) que representan el 28,5% como son: las plantas medicinales-aromáticas, maíz, hortalizas tales como lechuga, col, etc; pastos con 56,63 ha (57,6%); y finalmente se tiene 13,64 ha cubiertas por matorral o bosque que representan el 13,9%. (tabla 6). Estos datos demuestran que en la zona de estudio los productores dedican sus terrenos a la siembra de pastos para la combinación de actividades agrícolas y pecuarias, lo que les permite dinamizar su economía.

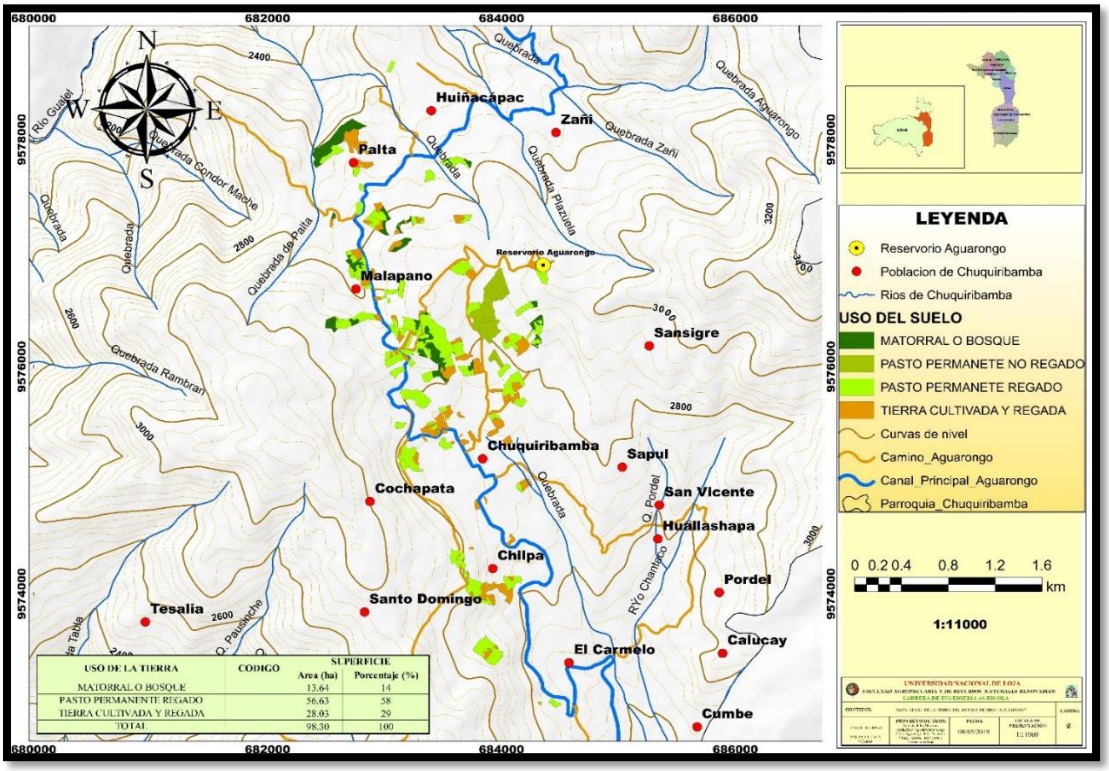


***Figura 3.*** *Mapa uso actual del suelo del sistema de riego Aguarongo*
**Elaboración:** Propia

***Tabla 7.*** *Uso actual de la tierra del sistema de riego Aguarongo.*

| Uso De La Tierra | Código | Superficie | |
|---|---|---|---|
| | | Área (Ha) | Porcentaje (%) |
| MATORRAL O BOSQUE | | 13.64 | 14 |
| PASTO PERMANENTE REGADO | | 56.63 | 58 |
| TIERRA CULTIVADA Y REGADA | | 28.03 | 29 |
| TOTAL | | 98.30 | 100 |

**Elaboración:** Propia

En el sistema de riego solamente el 29% del área total está bajo riego, esto se debe principalmente a la característica de la superficie como la pendiente. Dentro del área cultivada y regada se han identificado maíz, plantas medicinales y aromáticas, hortalizas y verduras; también existen áreas dedicadas a la producción de frutales (reinaclaudia, naranja, mandarina, entre otros); estas zonas se riegan con agua proveniente del canal utilizando en algunas de ellas métodos de riego por aspersión y también sistema de riego por gravedad, esta última en una mínima cantidad. El detalle se presenta en la siguiente figura 4.

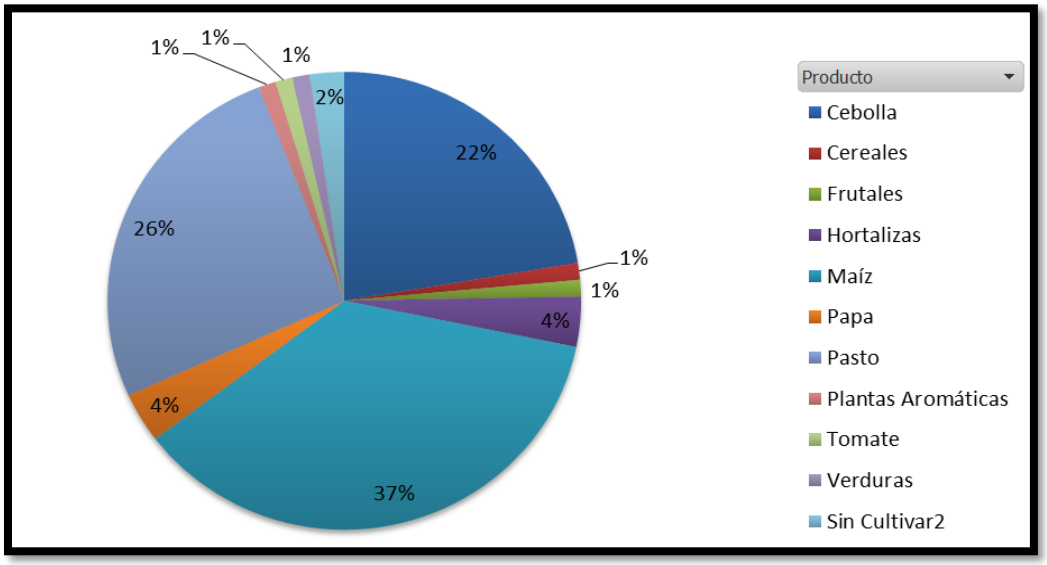


***Figura 4.*** *Uso actual del suelo del sistema de riego aguarongo.*

**Elaboración y fuente:** Gobierno Provincial de Loja, 2018

### 4.2.3. Patrón de cultivos

En la zona de estudio los cultivos más representativos son: pastos con un 34,52 % (27,74 ha); maíz con 32,64 % (26,23 ha); una gran parte de hortalizas y verduras18, 25 % (14,67 ha), entre las que se destacan la cebolla verde, también existen áreas dedicadas a la producción de papa y plantas aromáticas entre las que destacan hierva luisa, menta, cedrón, etc., estas últimas son utilizadas en la planta procesadora de horchatas con la que cuenta la parroquia.

El cultivo de mayor importancia productiva en la zona de estudio es el maíz con el 32,64%, debiendo recalcar que los pastos dedicados a la ganadería también representan una producción importante pues cerca del 34,52 % está cubierta por este sistema de cultivo.

***Tabla 8.*** *Patrón de cultivos del sistema de riego Aguarongo.*

| CULTIVO | SUP (%) | SUP (ha) | CICLO | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Maíz | 32.64 | 26.23 | **90** | **26.23** | | | | **26.23** | | | | **26.23** | | | |
| Pastos | 34.52 | 27.74 | **135** | **27.74** | | | | | | | | | | | |
| Plantas aromáticas | 5.01 | 4.03 | **135** | **4.03** | | | | | | | | | | | |
| Papa | 2.88 | 2.31 | **145** | **2.31** | | | | | | **2.31** | | | | | |
| Cebolla verde | 18.25 | 14.67 | **70** | **14.67** | | | | **14.67** | | | | **14.67** | | | |
| Hortalizas | 6.70 | 5.38 | **120** | **5.38** | | | | **5.38** | | | | **5.38** | | | |
| **TOTAL** | **100.00** | **80.36** | **Área total en producción simultánea 80.36 ha** | | | | | | | | | | | | |

**Fuente:** Investigación directa, 2019
**Elaboración:** Propia

Alrededor de 48,6 ha (60.5 %) de la superficie apta para riego, se dedicará a la siembra de maíz, cebolla de hoja, hortalizas y papa, que forman parte de la dieta alimenticia con un enfoque de soberanía alimentaria, cuya productividad es relativamente alta comparada con otros cultivos, además de la ventaja de tener un mercado seguro a nivel local y provincial.

Los cultivos de ciclo corto, como maíz, cebolla verde, hortalizas, se cultivarán en tres campañas anuales, puesto que su ciclo fenológico oscila entre 80 – 120 días, lo que permite optimizar la superficie regable y así obtener mayores réditos económicos que beneficien a los productores que serán beneficiarios directos del proyecto, permitiendo una rotación de cultivos.

En el cultivo de papa por ser un cultivo con un mayor número de días de ciclo fenológico, se podrá efectuar dos campañas anuales, este cultivo es parte de la dieta diaria de los habitantes del sector, como una fuente rica en almidones y fibra.

Otro cultivo que por las características climáticas de la zona, tipo de suelo y fundamentalmente por costumbres ancestrales del agricultor de la zona, es el pasto para ganado vacuno y hiervas para alimentación de cobayos (cuyes), misma que cubre una superficie de 27,7 ha (34,5), a pesar que el pastoreo es practicado en forma rudimentaria y sin ningún manejo agrotécnico, por lo que es un punto fundamental al que se debe dar la atención del caso para mejorar sustancialmente, a través de capacitaciones y días de campo.

La producción de plantas aromáticas representa el 5 % (4 ha) de la superficie total de riego del sistema, dentro de estas se tiene menta, hierva luisa, cedrón, etc., es otro de los cultivos

arraigado en los productores del sistema de riego aguarongo perteneciente a la parroquia Chuquiribamba, este cultivo se ha destinado al comercio y también para el autoconsumo, incluso existe en el sector una Asociación de Productores de Horchatas.

Los cultivos citados anteriormente son características de las especificadas de los sistemas productivos locales que en la mayoría de las veces son considerados con agricultura de subsistencia familiar. En estos sistemas de producción las problemáticas van desde lo social a lo económico pasando por la parte técnica, en este último punto se hace referencia a posibilidad de incrementar o mejorar el riego tecnificado, considerando algunos aspectos: Los requerimientos de cultivos, limitaciones y potencialidades de los suelos (evaluación de tierras según su aptitud para el riego, la diversificación de la producción agropecuaria como estrategia para mejorar los ingresos de las familias beneficiarias del sistema de riego, esto implica activar los sistemas de cultivo y crianza de animales.

La tecnología sumada a la combinación de los factores productivos que usan los agricultores de la zona de estudio genera rendimientos que están por debajo de la media nacional. La rotación de cultivos se suele utilizar como estrategia para elevar el nivel de ingresos de las familias, forma que han adoptado los agricultores sobre todo para los cultivos más representativos que se destaca en la tabla 9.

***Tabla 9.*** *Rendimientos de los cultivos representativos del sistema riego aguarongo.*

| Cultivo | Superficie (ha) | Superficie (%) | Mes de siembra | Mes de cosecha | Unidad | Rendimiento /ha | Costos de producción | Precio de venta |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | usd | usd/kg |
| **Maíz** | 26.2 | 32.6 | Enero<br>Mayo<br>septiembre | Abril<br>Agosto<br>Diciembre | quintal | 90 | 1337 | 0.45 |
| **Papa** | 2.3 | 2.9 | Enero<br>Julio<br>Enero | Julio<br>Diciembre<br>Diciembre | quintal | 150 | 1743 | 0.4 |
| **Pasto** | 27.7 | 34.5 | Enero | Diciembre | sacos | 320 | 350 | 0.50 |
| **plantas aromáticas** | 4.0 | 5 | Enero | Diciembre | sacos | 79 | 560 | 0.35 |
| **Hortalizas( col, cebolla verde, brócoli ,lechuga, zanahoria, acelga)** | 20.1 | 25 | Enero<br>Mayo<br>Septiembre | Marzo<br>Julio<br>Noviembre | sacos | 650 | 836 | 0.4 |
| **Total** | 80.30 | 100 | | | | | | |

*****Los rendimientos de los cultivos fueron hechos para 1 ha de cultivo, con datos registrados del Gobierno Provincial de Loja.
**Fuente:** Investigación directa, 2019
**Elaboración**: Propia

El cultivo de mayor rendimiento es la papa y el maíz blanco específicamente, estos cultivos son de autoconsumo dentro de la finca y los excedentes se venden al mercado local y provincial; los datos demuestran que aproximadamente un 51,8 % lo destina al autoconsumo y un 48,2 % a la comercialización, misma que lo realizan en mercados y ferias libres (Gobierno Provincial de Loja, 2018).

Los datos analizados muestran que en la mayoría de los hogares de la zona de estudio se mantienen principalmente de la venta de los productos generados de las actividades agrícolas (cultivo de la huerta y chacra) y pecuarios (crianza de animales menores); aunque la mayoría de veces los ingresos no sean los mejores en términos económicos esto les sirve para sobrevivir. Los entrevistados aseveran "no es que uno se haga millonario con lo que le dan en la venta de los productos, pero me sirve para poder comprar otras cosas que faltan para comer en casa". (entrevista No 1, junio 14 del 2019).

En esta lógica de producción, se venden principalmente en los mercados locales y en menor medida en los mercados de la ciudad de Loja. Esta situación según palabras de (Tambo, 2008) se debe a que los rendimientos son relativamente bajos para competir a nivel local. Pero desde la información de campo, esta situación se da por la costumbre tradicional de sembrar sin dedicarlo a la venta, es decir los agricultores tienen un enfoque que va más allá de una lógica comercial.

Para determinar un estimado de los costos de producción de los principales cultivos, se tomó en cuenta tres aspectos básicos que son: la maquinaria o equipo con el que cuentan, los insumos utilizados y la cantidad de mano de obra empleada.

***Tabla 10.*** *Ficha huerta de hortalizas: costos de producción*

| COSTO DE PRODUCCIÓN POR HECTÁREA- 2019 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| CULTIVO DE HORTALIZAS | | | | |
| **CONCEPTO** | **CANTIDAD** | **UNIDAD DE MEDIDA** | **PRECIO UNITARIO** | **TOTAL DÓLARES** |
| **A) MANO DE OBRA** | | | | |
| **Preparación del suelo** | 4 | jornal | 15.00 | 60.00 |
| **Siembra** | 2 | jornal | 15.00 | 30.00 |
| **Fumigaciones para controles** | 4 | jornal | 15.00 | 60.00 |
| **Fertilizacion** | 4 | jornal | 20.00 | 80.00 |
| **Deshierbas/aporques** | 2 | jornal | 15.00 | 30.00 |
| **Hoyado para siembra** | 2 | jornal | 15.00 | 30.00 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Control manual de maleza** | 2 | jornal | 15.00 | 30.00 |
| **Cosecha** | 6 | jornal | 15.00 | 90.00 |
| **Subtotal 1** | | | | **410.00** |
| **B) SEMILLLERO** | | | | |
| **Semilla Certificada** | 4 | unidad | 15.00 | 60.00 |
| **Subtotal 2** | | | | **60.00** |
| **C) FERTILIZANTES** | | | | |
| **Fosfato biamonico (18-46-0)** | 1 | qq | 65.00 | 65.00 |
| **Abono completo (12-36-12)** | 1 | qq | 45.00 | 45.00 |
| **Nitrofosca azul (12-12-17-2)** | 1 | qq | 85.00 | 85.00 |
| **Subtotal 3** | | | | **195.00** |
| **D) FITOSANITARIOS** | | | | |
| **Gusanol - Viño (franja azul)** | 500 | ml | 0.35 | 175.00 |
| **Radial - Rayador de la hoja (franja verde)** | 250 | ml | 0.40 | 100.00 |
| **Previcur - Ceniza (franja verde)** | 1000 | ml | 0.06 | 60.00 |
| **Score - (mancha foliar) - fungicida (franja azul)** | 250 | ml | 0.25 | 62.50 |
| **Subtotal 4** | | | | **397.50** |
| **E) MAQUINARIA/EQUIPOS/MATERIALES** | | | | |
| **Arada con Tractor** | 1 | hora | 20.00 | 20.00 |
| **Cruce con tractor** | 1 | hora | 20.00 | 20.00 |
| **Surcada con tractor** | 1 | hora | 20.00 | 20.00 |
| **Embalaje** | 200 | sacos | 0.25 | 50.00 |
| **Piola** | 1 | rollo | 20.00 | 20.00 |
| **Transporte** | 200 | sacos | 0.50 | 100.00 |
| **Subtotal 5** | | | | **230.00** |
| **F) RIEGO** | | | | |
| **COSTOS ANUAL DEL RIEGO POR HECTÁREA** | 3 | meses | 7.20 | **21.60** |
| **1. Insumos** | | | | |
| **Aspersor** | 10 | unidad | 4.50 | 45 |
| **Tuberia** | 200 | metros | 0.40 | 80 |
| **Subtotal 6** | | | | **146.60** |
| **TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN ($/Ha)** | | | | **1439.10** |

*Los costos de producción fueron hechos para 1 ha de cultivo, con datos obtenidos del Gobierno Provincial de Loja y de encuestas-entrevistas.
**Fuente:** Investigación directa, 2019
**Elaboración:** Propia

Los costos de producción se realizarán para 1 ha de cultivo, para las hortalizas ascienden a 1 439 usd/ha aproximadamente. La mano de obra utilizada en los distintos procesos de labores representa el 51% del total, esto comprueba que la mano de obra utilizada influye directamente en esta lógica de producción. La maquinaria, la tecnología utilizada (insumos, semilla) también influyen en los costos en un porcentaje menor, tal como se describe en la tabla 9.

El precio de venta de algunas hortalizas que se venden, son aproximadamente: para zanahoria (0.25 usd/kg), remolacha (0.25 usd/kg), brócoli (0.50 usd/Kg), lechuga (0.50 usd/Kg), col (0.25 usd/Kg), cebolla de hoja (2.00 usd/Kg) y culantro y / o perejil (2.00 usd/kg), estos valores son actuales del mes de agosto del 2019, pero según comentarios de los productores suelen elevarse los precios en los meses de verano con poco presencia de lluvia (junio-agosto), sobre todo por las cantidades de agua que requieren estos cultivos para producir. La mayoría de los productores consume las hortalizas que produce, pero cuando tienen un excedente lo vende, esto se debe a los rendimientos de los cultivos que difieren de acuerdo a la estación, más cantidad en época lluviosa por lo tanto tienen producción para el mercado.

***Tabla 11.*** *Ficha de cultivo realizada en la chacra: maíz (suave choclo).*

| COSTO DE PRODUCCIÓN POR HECTÁREA- 2019 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **CULTIVO MAIZ SUAVE CHOCLO.** | | | | |
| **CONCEPTO** | **CANTIDAD** | **UNIDAD DE MEDIDA** | **PRECIO UNITARIO** | **TOTAL DÓLARES** |
| **A) MANO DE OBRA** | | | | |
| **Lampeado (manual)** | 8 | jornal | 15.00 | 120.00 |
| **Siembra (manual tola)** | 8 | jornal | 15.00 | 120.00 |
| **Abonadura/Fertilización** | 4 | jornal | 15.00 | 60.00 |
| **Deshierbas/aporques** | 6 | jornal | 15.00 | 90.00 |
| **Fumigaciones para controles** | 4 | jornal | 15.00 | 60.00 |
| **Cosecha/selección acarreo** | 15 | jornal | 15.00 | 225.00 |
| **Subtotal 1** | | | | **675.00** |
| **B) SEMILLA** | | | | |
| **Variedad - BLANCO SERRANO** | 20 | lb | 1.00 | 20.00 |
| **Subtotal 2** | | | | **20.00** |
| **C) FERTILIZANTES** | | | | |
| **Urea** | 8 | saco 50 kg | 24.00 | 192.00 |
| **Abono 12-36-12** | 2 | saco 50 kg | 40.00 | 80.00 |
| **Subtotal 3** | | | | **272.00** |
| **D) FITOSANITARIOS** | | | | |
| **Ranger (franja verde)** | 3 | Litro | 7.00 | 17.50 |
| **Malathion 50% (franja azul)** | 1 | funda | 1.00 | 1.00 |
| **Gusano Trozador - Affirm ( (franja azul)** | 2 | funda (150gr) | 29.00 | 58.00 |
| **Fungimon (lancha) (franja azul)** | 2 | funda | 5.50 | 11.00 |
| **Subtotal 4** | | | | **87.50** |
| **E) MAQUINARIA/EQUIPOS/MATERIALES** | | | | |
| **Arada-rastra** | 8 | hora | 3.75 | 30.00 |
| **Surcado** | 2 | dia | 30.00 | 60.00 |
| **Aplicación de quimicos(bomba manual)** | 4 | unidad | 50.00 | 200.00 |
| **Estiercol seco** | 40 | saco | 1.50 | 60.00 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Embalaje** | 150 | Sacos | 0.30 | 45.00 |
| **Transporte** | 150 | qq | 0.50 | 75.00 |
| **Subtotal 5** | | | | **470.00** |
| **F) RIEGO** | | | | |
| **COSTOS ANUAL DEL RIEGO POR HECTÁREA** | 6 | meses | 7.2 | **43.20** |
| **1. Insumos** | | | | |
| **Aspersor** | 10 | unidad | 4.50 | 45.00 |
| **Tuberia** | 200 | metros | 0.40 | 80.00 |
| **Subtotal 6** | | | | 168.20 |
| **TOTAL COSTO DE PRODUCCION($/ha)** | | | | **1692.70** |

*Los costos de producción fueron hechos para 1 ha de cultivo, con datos obtenidos del Gobierno Provincial de Loja y de encuestas-entrevistas.
**Fuente:** Investigación directa, 2019
**Elaboración:** Propia

Los costos de producción del cultivo de maíz (ver tabla 10), ascienden a 1 692 usd/ha, de los cuales la mano de obra representa el 55 %, los insumos (semilla, fertilizante, fitosanitarios) utilizados el 15 % y la maquinaria-equipos-materiales el 30 % aproximadamente, se evidencia la importancia de la fuerza de trabajo la cual provienen de la familia. Aunque el maíz mayoritariamente se utilice para consumo y semillas.

***Tabla 12.*** *Ficha de cultivo realizada en la chacra: papa.*

| COSTO DE PRODUCCIÓN POR HECTÁREA- 2019 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **CULTIVO DE PAPA** | | | | |
| **CONCEPTO** | **CANTIDAD** | **UNIDAD DE MEDIDA** | **PRECIO UNITARIO** | **TOTAL DÓLARES** |
| **A) MANO DE OBRA** | | | | |
| **Preparación del suelo** | 6 | jornal | 15.00 | 90.00 |
| **Siembra** | 4 | jornal | 15.00 | 60.00 |
| **Fumigaciones para controles** | 5 | jornal | 15.00 | 75.00 |
| **Fertilización** | 6 | jornal | 15.00 | 90.00 |
| **Deshierbas/aporques** | 4 | jornal | 15.00 | 60.00 |
| **Control manual de maleza** | 2 | jornal | 15.00 | 30.00 |
| **Cosecha** | 8 | jornal | 15.00 | 120.00 |
| **Subtotal 1** | | | | **525.00** |
| **B) SEMILLLERO** | | | | |
| **Semilla criolla** | 34 | qq | 15.00 | 510.00 |
| **Subtotal 6** | | | | **510.00** |
| **C) FERTILIZANTES** | | | | |
| **Urea** | 2 | saco 50 kg | 24.00 | 48.00 |
| **Fuerza verde** | 10 | kg | 8.00 | 80.00 |
| **Subtotal 2** | | | | **128.00** |
| **D) FITOSANITARIOS** | | | | |
| **Cipermetrina +Clorpiriphos** | 2 | Litro | 13.92 | 27.84 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Spinosad 279** | 1 | Litro | 80.00 | 72.00 |
| **Metalaxil+Mancozeb** | 3 | Kg | 12.42 | 31.05 |
| **Iprodione 50 PM** | 2 | Litro | 74.00 | 111.00 |
| **Subtotal 3** | | | | **241.89** |
| **E) MAQUINARIA/EQUIPOS/MATERIALES** | | | | |
| **Arada-rastra** | 2 | hora | 3.75 | 7.50 |
| **Surcada con tractor agrícola** | 2 | dia | 20.00 | 40.00 |
| **Embalaje** | 150 | sacos | 0.25 | 37.50 |
| **Transporte** | 150 | sacos | 0.50 | 75.00 |
| **Subtotal 4** | | | | **47.50** |
| **F) RIEGO** | | | | |
| **COSTOS ANUAL DEL RIEGO POR HECTÁREA** | 5 | meses | 7.20 | **36.00** |
| **1. Insumos** | | | | |
| **Aspersor** | 10 | unidad | 4.50 | 45 |
| **Tuberia** | 200 | metros | 0.40 | 80 |
| **Subtotal 5** | | | | **161.00** |
| **TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN ($/Ha)** | | | | **1613.39** |

*Los costos de producción fueron hechos para 1 ha de cultivo, con datos obtenidos del Gobierno Provincial de Loja y de encuestas-entrevistas.
**Fuente:** Investigación directa, 2019
**Elaboración:** Propia

Los costos de producción para el cultivo de papa son de 1 613 usd/ha aproximadamente tal como se detallan en la tabla 11, en este caso los insumos (semilla, fertilizante, fitosanitarios) utilizados rondan el 50 % de los costos, la mano de obra el 35 % y la maquinaria utilizada es del 15 %, estos datos comprueban los que aseguran los agricultores “resulta muy caro producirlo”, porque es muy delicado y requiere de mucho mantenimiento, sobre todo por la gran cantidad de agroquímicos que se utiliza para controlar las plagas y enfermedades.

Los costos del cultivo de plantas aromáticas, cuyos costos asciende a 1 957 usd/ha (ver tabla 12.). Solo la parte correspondiente a los insumos (semilla, fertilizante, fitosanitarios) representan el 50 %, pues en este caso se está empleando una gran variedad de productos de origen químico por el alto índice de plagas y enfermedades; la mano de obra representa el 40 % y la maquinaria-materiales-equipos 10 % aproximadamente.

***Tabla 13.*** *Ficha de cultivo realizada en la huerta: Plantas aromáticas.*

| COSTO DE PRODUCCIÓN POR HECTÁREA- 2019 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **CULTIVO DE PLANTAS AROMATICAS** | | | | |
| **CONCEPTO** | **CANTIDAD** | **UNIDAD DE MEDIDA** | **PRECIO UNITARIO** | **TOTAL DÓLARES** |
| **A) MANO DE OBRA** | | | | |
| **Deshierba** | 2 | jornal | 15.00 | 30.00 |
| **Siembra** | 4 | jornal | 15.00 | 60.00 |
| **Abonadura/Fertilización** | 6 | jornal | 15.00 | 90.00 |
| | | | | |
| **Deshierbas/aporques** | 4 | jornal | 15.00 | 60.00 |
| **Poda** | 4 | jornal | 15.00 | 60.00 |
| **Cosecha/selección acarreo** | 8 | jornal | 15.00 | 120.00 |
| **Fertilización con abonos orgánicos** | 6 | jornal | 15.00 | 90.00 |
| **Elaboración de abonos orgánicos** | 2 | jornal | 15.00 | 30.00 |
| **Subtotal 1** | | | | **540.00** |
| **B) SEMILLA O (Material vegetativo)** | | | | |
| **Plántulas** | 20000 | planta | 0.03 | 600.00 |
| **Subtotal 2** | | | | **600.00** |
| **C) FERTILIZANTES** | | | | |
| **Cal** | 15 | saco | 6.80 | 102.00 |
| **Abono orgánico** | 50 | saco | 1.50 | 75.00 |
| **Subtotal 3** | | | | **177.00** |
| **D) FITOSANITARIOS** | | | | |
| **Vino (cal y Ceniza)** | 3 | saco | 18.00 | 54.00 |
| **Mosca amarillo (aji y ceniza)** | 2 | funda | 18.00 | 36.00 |
| **Subtotal 4** | | | | **90.00** |
| **D) MAQUINARIA/EQUIPOS/MATERIALES** | | | | |
| **Arada-rastra** | 3 | hora | 3.75 | 11.25 |
| **Surcado** | 1 | dia | 30.00 | 30.00 |
| **Materia prima (bagaso de caña, restos de cosechas, etc)** | 40 | unidad | 5.00 | 200.00 |
| **Polvillo de arroz** | 1 | quintal | 18.00 | 18.00 |
| **Ceniza** | 5 | saco | 3.00 | 15.00 |
| **Embalaje** | 130 | Sacos | 0.50 | 65.00 |
| **Transporte** | 130 | Sacos | 0.50 | 65.00 |
| **Subtotal 5** | | | | **404.25** |
| **E) RIEGO** | | | | |
| **COSTOS ANUAL DEL RIEGO POR HECTÁREA** | 3 | meses | 7.20 | **21.60** |
| **1. Insumos** | | | | |
| **Aspersor** | 10 | unidad | 4.50 | 45 |
| **Tubería (manguera polietileno)** | 200 | metros | 0.40 | 80 |
| **Subtotal 6** | | | | **146.60** |
| **TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN ($/Ha)** | | | | **1957.85** |

*Los costos de producción fueron hechos para 1 ha de cultivo, con datos obtenidos del Gobierno Provincial de Loja y de encuestas-entrevistas.

**Fuente:** Investigación directa, 2019

**Elaboración:** Propia

Los costos de producción del cultivo de cebolla verde (ver tabla 13), asciende a 1 006 usd/ha, de los cuales la mano de obra representa el 30 %, los insumos (semilla-fertilizantes-fitosanitarios) el 50 % y la maquinaria-materiales-equipos 20 % aproximadamente, se evidencia la importancia de la fuerza de trabajo la cual proviene de la familia.

***Tabla 14.*** *Ficha de cultivo realizada en la huerta: Cebolla verde.*

| COSTO DE PRODUCCIÓN POR HECTÁREA- 2019 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **CULTIVO CEBOLLA DE HOJA** | | | | |
| **CONCEPTO** | **CANTIDAD** | **UNIDAD DE MEDIDA** | **PRECIO UNITARIO** | **TOTAL DÓLARES** |
| **A) MANO DE OBRA** | | | | |
| **Limpieza de surcos** | 2 | jornal | 15.00 | 30.00 |
| **Siembra** | 2 | jornal | 15.00 | 30.00 |
| **Abonadura/Fertilización** | 2 | jornal | 15.00 | 30.00 |
| **Deshierbas/aporques** | 4 | jornal | 15.00 | 60.00 |
| **Fumigaciones para controles** | 4 | jornal | 15.00 | 60.00 |
| **Cosecha/selección acarreo** | 2 | jornal | 15.00 | 30.00 |
| **Subtotal 1** | | | | **240.00** |
| **B) SEMILLA O (Material vegetativo)** | | | | |
| **Variedad - criolla** | 3 | libras | 39.55 | 118.65 |
| **Mano de obra semillero** | 2 | jornal | 15.00 | 30.00 |
| **Subtotal 2** | | | | **148.65** |
| **C) FERTILIZANTES** | | | | |
| **Urea** | 4 | saco 50 kg | 24.00 | 96.00 |
| **Fuerza verde** | 1 | kg | 8.00 | 8.00 |
| **Subtotal 3** | | | | **104.00** |
| **D) FITOSANITARIOS** | | | | |
| **Cipermetrina +Clorpiriphos** | 1 | Litro | 13.92 | 8.35 |
| **Spinosad 279** | 0 | Litro | 80.00 | 24.00 |
| **Metalaxil+Mancozeb** | 3 | Kg | 12.42 | 31.05 |
| **Iprodione 50 PM** | 2 | Litro | 74.00 | 111.00 |
| **Subtotal 4** | | | | **174.40** |
| **E) MAQUINARIA/EQUIPOS/MATERIALES** | | | | |
| **Arada-rastra** | 4 | hora | 3.75 | 15.00 |
| **Surcada con tractor agrícola** | 2 | dia | 40.00 | 80.00 |
| **Embalaje** | 130 | Sacos | 0.25 | 32.50 |
| **Transporte** | 130 | Sacos | 0.50 | 65.00 |
| **Subtotal 5** | | | | **192.50** |
| **F) RIEGO** | | | | |
| **COSTOS ANUAL DEL RIEGO POR HECTÁREA** | 3 | meses | 7.20 | **21.60** |
| **1. Insumos** | | | | |
| **Aspersor** | 10 | unidad | 4.50 | 45 |
| **Tuberia** | 200 | metros | 0.40 | 80 |
| **Subtotal 6** | | | | **146.60** |
| **TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN ($/Ha)** | | | | **1006.15** |

*Los costos de producción fueron hechos para 1 ha de cultivo, con datos obtenidos del Gobierno Provincial de Loja y de encuestas-entrevistas.

**Fuente:** Investigación directa, 2019

**Elaboración:** Propia

Los costos de producción del pasto, son de 472 usd/ha, de los cuales la mano de obra representa 20 %, los insumos(fertilizantes-equipos-materiales) utilizados el 80 %. Una parte de los usuarios de los usuarios del sistema de riego se dedican a la ganadería.

***Tabla 15.*** *Ficha de cultivo realizada en la huerta: Pastos.*

| COSTO DE PRODUCCIÓN POR HECTÁREA- 2019 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **CULTIVO DE PASTOS** | | | | |
| **CONCEPTO** | **CANTIDAD** | **UNIDAD DE MEDIDA** | **PRECIO UNITARIO** | **TOTAL DÓLARES** |
| **A) MANO DE OBRA** | | | | |
| **Aplicación de fertilizante** | 10 | jornal | 15.00 | 150.00 |
| **Subtotal 1** | | | | **150.00** |
| **B) FERTILIZANTES** | | | | |
| **Fertilizante 10-30-10** | 8 | saco | 3.60 | 28.80 |
| **Abono orgánico** | 30 | saco | 1.50 | 45.00 |
| **Subtotal 2** | | | | **73.80** |
| **C) MAQUINARIA/EQUIPOS/MATERIALES** | | | | |
| **Fundas** | 100 | fundas | 0.55 | 55.00 |
| **Melaza** | 1 | caneca | 25.00 | 25.00 |
| **Subtotal 3** | | | | **80.00** |
| **D) RIEGO** | | | | |
| **COSTOS ANUAL DEL RIEGO POR HECTÁREA** | 6 | meses | 7.2 | **43.20** |
| **1. Insumos** | | | | |
| **Aspersor** | 10 | unidad | 4.5 | 45 |
| **Tuberia** | 200 | metros | 0.4 | 80 |
| **Subtotal 4** | | | | **168.20** |
| **TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN ($/Ha)** | | | | **472.00** |

*Los costos de producción fueron hechos para 1 ha de cultivo, con datos obtenidos del Gobierno Provincial de Loja y de encuestas-entrevistas.
**Fuente:** Investigación directa, 2019
**Elaboración:** Propia

El análisis de los costos de producción de la actividad agrícola son una relación inversamente proporcional entre la proporción de productores según estrato donde a menores niveles de activos productivos se concentra la mayoría de los productores. Esto puede llegar a constituir una herramienta fundamental para los tomadores de decisiones de las instituciones públicas para incorporar un trato diferenciado a los productores de bajos ingresos.

### 4.2.4. Clasificación de los productores

Con el análisis de la información obtenida, se logró clasificar e identificar características agro-socio-económicas que describen a los pequeños, medianos y grandes agricultores, puesto que todos ellos no comparten características comunes. De los 99 usuarios que pertenecen al sistema de riego Aguarongo, de acuerdo a la superficie de tierra disponible se los agrupo en: los pequeños, medianos y grandes productores (tabla 13), puesto que como cita Apollin (1994) "la superficie de la tierra es lo más importante de la naturaleza, en relación con la producción siendo el espacio donde se labra el suelo para el desarrollo de los cultivos".

***Tabla 16.*** *Clasificación de los productores de acuerdo a la superficie de la tierra.*

| Sub módulos | Total Usuarios | Numero/Superficie de los productores | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | pequeños (0.1 - 1 ha) | | | Medianos (1.1 - 5 ha) | | | Grandes (Mayor a 5.1 ha) | | |
| | | Nro. Usuarios | Superficie (ha) | S. de riego (ha) | Nro. Usuarios | Superficie (ha) | S. de riego (ha) | Nro. Usuarios | Superficie ha | S. de riego (ha) |
| **1** | 15 | 13 | 11.39 | 10.77 | 2 | 5.24 | 3.56 | | | |
| **2** | 22 | 15 | 6.94 | 6.42 | 7 | 13.62 | 6.89 | | | |
| **3** | 33 | 20 | 10.84 | 10.5 | 12 | 21.42 | 18.24 | 1 | 8.8 | 5.68 |
| **4** | 29 | 24 | 6.86 | 6.79 | 5 | 13.22 | 11.53 | | | |
| Total | **99** | **72** | **36.03** | **34.48** | **26** | **53.5** | **40.22** | **1** | **8.8** | **5.68** |

Fuente: Investigación directa, 2019
Elaboración: Propia

#### *4.2.4.1.Los pequeños productores*

Son aquellos productores que poseen una superficie de 0.1 – 1 ha cultivadas, entre los cultivos representativos están: cebolla, hortalizas, maíz, papa, pastos combinados con bosque. Este tipo de productor acceden a beneficios del estado, su producción es para la subsistencia, puesto que obtienen rendimientos bajos, tal como describe Apollin (1999) los campesinos buscan producir un abanico de alimentos que permitan la auto subsistencia del grupo familiar. Se integran poco al mercado y compran muy pocos insumos.

A este tipo de racionalidad se la encuentra principalmente en sectores aislados al pueblo de Chuquiribamba (con dificultad de transporte), en condiciones en las cuales la comercialización es acaparada por pocos comerciantes, o cuando existe una fuerte inestabilidad de los precios. Es por tal motivo, que los pequeños productores, la producción es precaria de subsistencia y no puede

tomar el riesgo de producir para el mercado como los cita Apollin (1999), no se trata de “falta de espíritu empresarial” sino de condiciones que determinan el poco interés objetivo de los productores, para desarrollar producciones para el mercado.

Esta característica da a notar la situación económica precaria que atraviesan el acceso y superficie de la tierra precaria, lo que les obliga a vender la mayor parte de su fuerza de trabajo para sobrevivir; y, más bien su interés prioritario será el de minimizar los riesgos de mala cosecha, para asegurar la alimentación familiar.

Por otro lado, las malas prácticas agrarias que manejan los agricultores que se refieren a tres elementos centrales: (a) la degradación de la tierra; (b) las prácticas inadecuadas de riego; y (c) el uso ineficiente o insuficiente de insumos de producción relacionados al desarrollo fenológico adecuado de la planta y de su protección ante ataques de plagas. (Fund, 2011).

Las características de estos agricultores son: escasa comercialización de sus productos, la mayor parte es para el autoconsumo, no poseen riego tecnificado utilizan riego manual por aspersión. Los principales cultivos de estos productores son: hortalizas (lechuga, col, acelga), papa, maíz, pastos (ganadería) y plantas aromáticas.

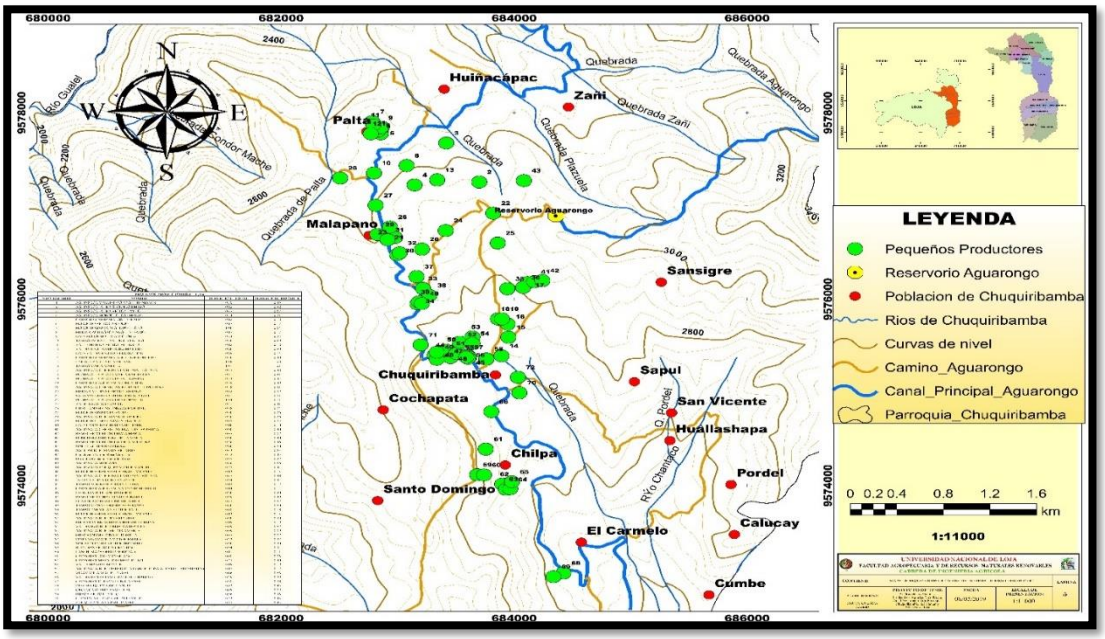


***Figura 5.*** *Mapa de pequeños productores*
**Elaboración:** propia

### *4.2.4.2.Los medianos productores*

Son aquellos productores que poseen superficies entre (1.1 - 5 ha) sembradas por los cultivos predominantes del sistema de riego, sus características son; acceden a beneficios del estado, tienen una relación de dependencia del cultivo e intercalan con otros cultivos en su producción. Estos agricultores obtienen rendimientos medios. Se debe recalcar que los pequeños y medianos agricultores comparten características semejantes como son: gasto en mano de obra, afiliados al seguro campesino y utilizan semilla de la cosecha anterior para la siembre. La comercialización de estos agricultores, una pequeña parte es para el mercado y la mayoría de su producción es para el autoconsumo familiar; tampoco utilizan riego tecnificado, se caracteriza por utilizar sistemas de riego por aspersión, tienen limitado acceso al crédito, utilizan mano de obra familiar para reducir costos y venden su fuerza de trabajo para obtener ganancias económicas.

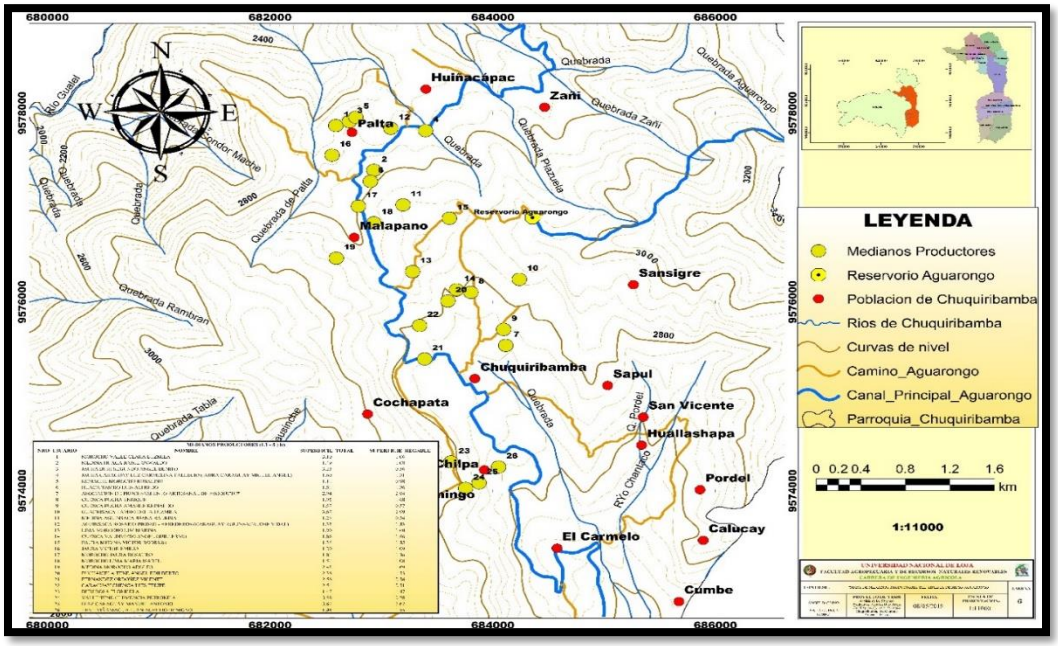


***Figura 6.*** *Mapa de medianos productores*
**Elaboración:** propia

### *4.2.4.3.Los grandes productores*

Son aquellos productores con superficies mayores a 5 ha cultivadas, se caracterizan por; preparan el suelo antes de la siembra, como propietarios de la tierra, participa en la siembra, no reciben beneficios del gobierno, tiene mayor número de mano de obra familiar, aplica riego

tecnificado, estos agricultores obtiene rendimientos máximos, se encuentran en las mejores zonas agroecológicas, según Apollin (1999) el resultado de esta racionalidad es un sistema de producción extensivo, que busca una valorización de la tierra con el mínimo de inversión en mano de obra".

Este tipo de productor se caracteriza además porque alguno de los miembros de su familia tiene un empleo fijo, fuera de su explotación, y tienen interés en desarrollar un sistema extensivo; también hacen uso de algún sistema de riego semi-tecnficado, la mayor parte de su producción es destinada para comercializarla en los mercados. Tiene un nivel de ingresos más elevado por los que algunos cuentan con un trabajo fijo y niveles de instrucción superior.

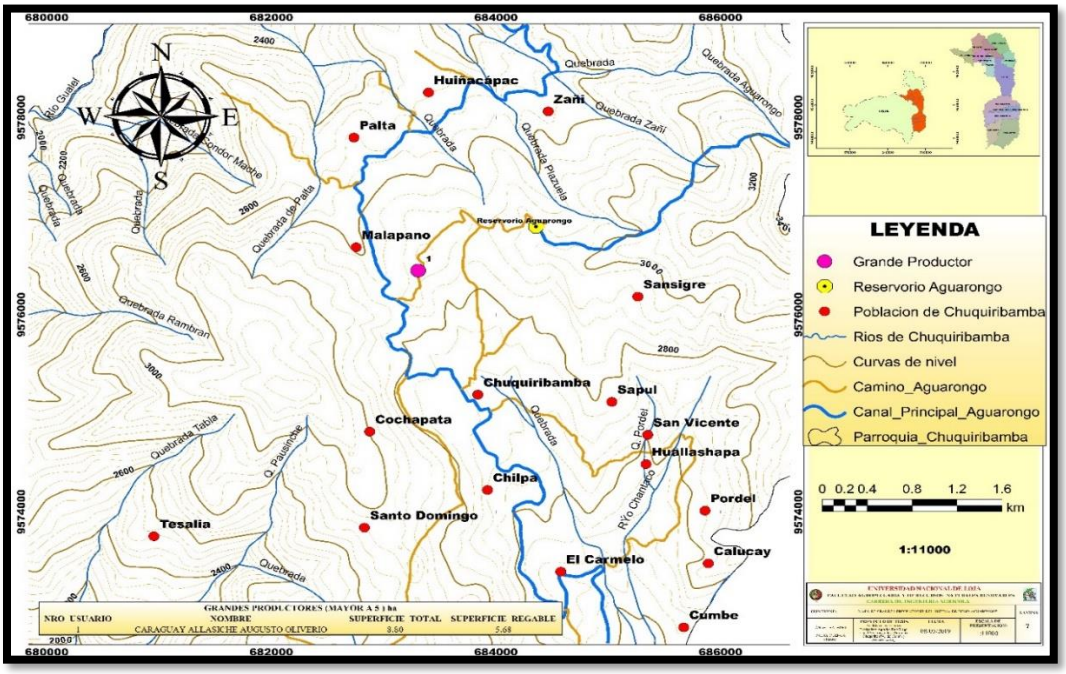


***Figura 7.*** *Mapa de grandes productores*
**Elaboración:** propia

## 4.3. Sistematización y tipificación de los productores

En base a las características de la clasificación anterior, y tomando las consideraciones teóricas citado por la Asamblea Nacional (2014) se pueden clasificar a los productores del sistema de riego Aguarongo en dos grandes grupos así: a) sistema de producción agropecuario mercantil y b) sistema de producción agropecuario combinado.

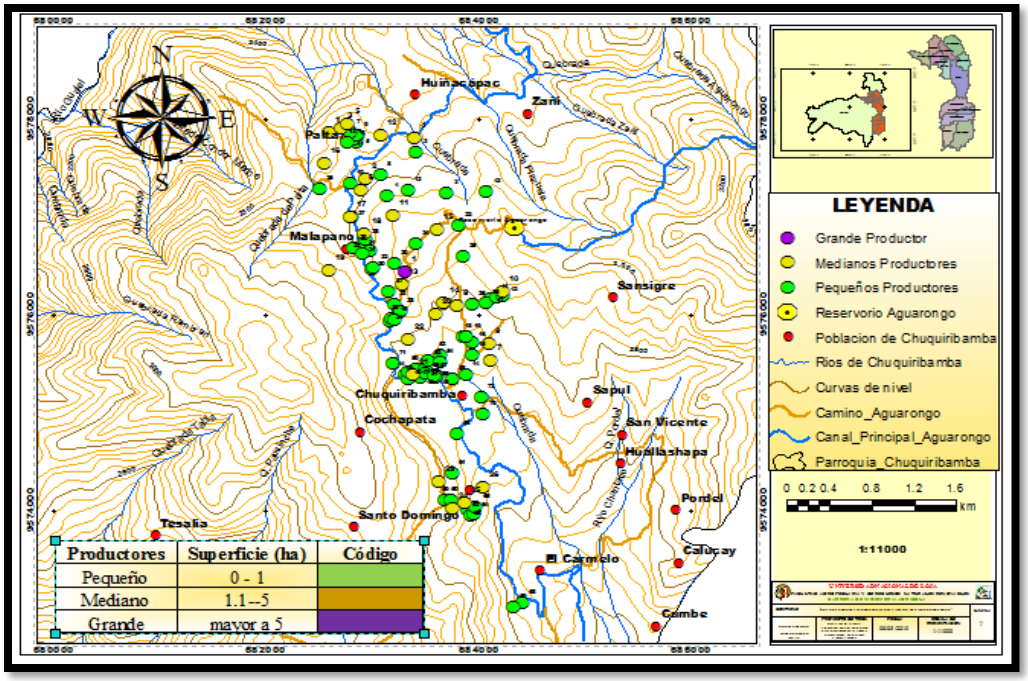


***Figura 8.*** *Tipología de los productores del sistema de riego Aguarongo.*

**Elaboración:** propia

### a) Sistema de producción agropecuario mercantil

En este sistema de producción los agricultores se caracterizan porque cuentan con medianas o pequeñas propiedades principalmente al consumo familiar para el intercambio. Los excedentes sirven para compensar la canasta básica familiar, por lo que su economía se basa en el ámbito de la subsistencia y gira alrededor de su familia, por lo tanto, a este grupo pertenecen los pequeños y medianos agricultores del sistema de riego Aguarongo.

Con respecto a la tierra disponible, los pequeños y medianos productores se caracteriza por la presencia de minifundios, que constituyen una problemática latente, pues cada vez se fracciona más la poca superficie de tierra que tienen, lo que genera por un lado el incremento de la frontera agrícola y con ello la pérdida de recursos naturales; y por otro lado también genera una fuerte presión demográfica, que expulsa los habitantes de las zonas rurales hacia las ciudades, dando origen a las migraciones rural y urbanas, que desemboca en otro problema como la pérdida de mano de obra para el trabajo. Entre una de las alternativas para mejorar esta situación, sería generar fuentes de trabajo a través de emprendimientos donde se le sume valor agregado a los productos de origen tradicional, tomando como ejemplo la agroindustria de horchatas de la parroquia Chuquiribamba.

La disponibilidad de agua a través de riego, si bien no constituye una limitante para la producción, es una problemática en épocas de verano donde escasea el agua, por lo tanto los pequeños y medianos productores no disponen de agua todo el año y no puedan acceder a implementar sistemas de riego tecnificados por los bajos recursos que tienen, por ende no pueden incrementar sus rendimientos productivos.

**b) Sistema de producción agropecuario combinado**

A este grupo solamente pertenece un usuario del sistema de riego clasificado como grandes productores, cuya superficie es mayor a 5 ha. La producción se caracteriza porque los agricultores utilizan paquetes tecnológicos semi-tecnificados, para la preparación del suelo hacen uso de maquinaria agrícola, porque tiene una mayor superficie de tierra; utilizan formas tradicionales de trabajo y también suelen utilizar fuerza de trabajo asalariado; la mayor parte de su producción se va a los mercados de la ciudad. En este sistema de producción generalmente se ve asociado a la ganadería del cual generar réditos económicos que les sirve para invertir en la producción agrícola.

Con respecto al capital humano, se hace énfasis sobre todo en la mano de obra, este productor utiliza maquinaria agrícola, contrata jornal asalariado, estos aspectos generan un capital producido totalmente diferente, sobre todo en término de costos, conserva una pequeña parte estrategias productivas tradicionales, ya empieza a incorporar paquetes tecnológicos o la innovación con nuevos cultivos. Según (Aguinsaca,2014), sin embargo, aunque los actores de esta segunda lógica supuestamente mejoren sus ingresos económicos, están dejando de lado los cultivos que tradicionalmente les servía para su alimentación, está es la razón por la que muchos de los entrevistados pertenecientes a la lógica tradicional se niegan a incorporar este modelo productivo, puesto que para ellos los réditos económicos no son esencialmente necesarios en su actividad.

De seguir incrementándose este nuevo modelo productivo se podría generan cambios socioculturales, afectar la seguridad alimentaria y dañar los recursos naturales. Los nuevos cultivos al no estar totalmente adaptados a las condiciones climáticas, necesitan utilizar una mayor cantidad de insumos químicos, afectando la biodiversidad y de alguna manera contribuyen a la contaminación.

El contexto de la actividad agrícola viene experimentado importantes cambios, fundamentalmente en los últimos años, y este aspecto aparece evidenciado en esta investigación.

El cambio de las estrategias convencionales con el desarrollo de nuevos cultivos y la eminente aparición de la innovación tecnológica, genera el aumento en los costos de producción que a su vez también influye en la forma tradicional de producir. Estos cambios que se vienen registrando de manera acelerada, están planteando un nuevo escenario, que ameritan no sólo estudios de seguimiento, sino además la búsqueda de modalidades de trabajo en apoyo a la toma de decisiones en un estrato de productores tradicionales.

Por lo tanto, se considera necesario implementar alternativas de desarrollo que conlleven a sostener y mejorar la actividad, crear fuentes de empleo para poder mejorar el nivel de vida de la población. Estos procesos deberían estar acompañados de capacitación y asistencia técnica, tomando como base conceptos agroecológicos lo cual posibilitaría resolver distintas problemáticas. Es por ello que las alternativas deben surgir de los principales actores o protagonistas, para este caso los y las jefes de hogar o quienes encabezan la unidad de producción, teniendo en cuenta principalmente las potencialidades naturales, sociales, geográficas, económicas u otras de la zona de estudio.

La rentabilidad económica es otro factor a considerar según (Duchac, 2009) el análisis de rentabilidad se concentra en la capacidad de una empresa para obtener ganancias, ya que es una relación entre ingresos y costos generada por los activos circulantes y fijos de la empresa utilizados en el proceso productivo.

Según los datos de la tabla 14, las diferencias entre los estratos de productores varían en centavos, sin embargo, al tratarse de grandes extensiones superiores a 5 o 10 ha la diferencia se incrementa. El cultivo con mayor rentabilidad es el pasto por dólar que invierte el productor, gana 1,12 USD aproximadamente, esto se logra evidenciar en la combinación que hacen los productores entre ganadería y cultivos. Otro cultivo de buena rentabilidad es las plantas aromáticas, por cada dólar se gana 0,66 a 0,67 centavos de dólar; mientras que el cultivo con más baja rentabilidad es el maíz con 0,06 a 0,07 centavos de dólar.

***Tabla 17.*** *Rentabilidad productiva del sistema de riego aguarongo.*

| Cultivo | RENTABILIDAD (USD/HA) | |
|---|---|---|
| | **Sistema de Producción agropecuario Mercantil (Grandes productores)** | **Sistema de producción Agropecuario Combinado (Pequeños-Medianos productores)** |
| **maíz** | 1.06 | 1.07 |
| **pasto** | 2.11 | 2.12 |
| **Plantas Aromáticas** | 1.66 | 1.67 |
| **Papa** | 1.38 | 1.39 |
| **Cebolla Verde** | 1.28 | 1.29 |
| **Hortalizas** | 1.32 | 1.33 |

*La rentabilidad productiva se realizó para (1; 2,5;y, 6 ha de cultivo) según la tipificación de los estratos, con datos obtenidos del Gobierno Provincial de Loja y de encuestas-entrevistas.
**Fuente:** Investigación directa, 2019
**Elaboración:** Propia

En la diferencia económica de los estratos, también se ha indicado que existen diferencias económico-productivas entre los productores que intervienen y afectan el ingreso obtenido por los productores cuyo análisis deberá ser considerado en estudios futuros con un diseño metodológico específico para cuantificar su magnitud e impacto

# 5. CONCLUSIONES

En el presente estudio se han expuesto los contrastes locales del sistema de riego Aguarongo tanto por la diversidad de condiciones agroecológicas y de los niveles de desarrollo de la actividad productiva, así como entre los propios productores por sus diferentes condiciones socioeconómicas y productivas.

En el sistema de riego Aguarongo, parroquia de Chuquiribamba, según el tamaño de la superficie los agricultores se clasifican en pequeños, medianos y grandes productores. Los pequeños productores representan el (73.7%), cuya principal característica es la superficie disponible de la tierra (0 – 1.1 ha), tienen menor índice tecnológico, en consecuencia, producen menos y perciben menores ingresos. Los medianos productores representan una cuarta parte (25.2 %), la superficie disponible va de (1.1 – 5 ha) y están integrados por productores de características similares al grupo anterior; manejan sus huertas de forma similar a como lo hacen los pequeños productores, este estrato tiene más capacidad tecnológica por la disponibilidad de recursos económicos. Finalmente, el tercer grupo está conformado por un solo productor cuya extensión de superficie es mayor a 5 ha; muestran similitud con los grupos anteriores en la edad y la experiencia en la actividad, pero no en el nivel de ingresos. Todos los grupos de productores han recibido capacitación y están organizados; sin embargo, no tiene apoyo gubernamental. Con respecto al riego todos cuentan con sistema de riego por aspersión, sim embargo no es eficiente por el mal manejo del recurso agua.

Con esta caracterización se logró distinguir y clasificar a las unidades productivas pertenecientes a los estratos de: sistema de producción combinado, y sistema de producción mercantil. Las variables que definen las diferencias entre los grupos de productores son: a) tamaño de superficie disponible; b) los costos de producción, c) tecnología y uso de riego y g) el acceso al mercado para la comercialización. Dichas variables se relacionan con la capacidad productiva, la calidad de la producción y los aspectos sociales, y a partir de éstas quedan marcadas las limitaciones y necesidades de cada tipo de productor. Al primer grupo pertenecen los pequeños y medianos productores (99%), mientras que en el segundo grupo se encuentran los grandes productores (1%). Con esto se puede concluir que el principal factor limitante en los diferentes

tipos de productores radica en el acceso a los recursos que influyen en la forma de producción, en tal razón se demuestra la diversificación de los sistemas de producción.

El sistema de cultivo predominante en la zona analizada es el maíz (32,6%) con un costo de producción de 1692.70 usd/ha y una rentabilidad de 1,06 usd; le sigue el conjunto de hortalizas 25 % cuyos costos ascienden a 1439.10 usd/ha, rentabilidad de 1,32 usd; las plantas aromáticas con el 5%, 1957. 85 usd/ha de costos y rentabilidad de 1,67 usd; la papa (2.9% ) con 1613 usd/ha, rentabilidad de 1,39 usd ; y, finalmente el pasto con 34.5 %, 472 usd/ha y la rentabilidad de 2,12 usd, este último corresponde a la presencia de potreros que los productores utilizan para la ganadería que es otro rubro importante en la dinámica de los sistemas de producción agropecuaria.

Con la información obtenida de los cultivos, productores, tamaño de superficie, pendientes, tipo de sistemas de riego entre otras variables, analizados en el software de información geográfica (ArcGis 10.3) y representados en los mapas temáticos, se tiene: de 99 usuarios del sistema de riego el 99 % pertenecen al estrato del sistema de producción combinado con un área de 89.50 ha, y el 1 % al estrato sistema de producción mercantil con un área de 8.80 ha, dando un total de 98.30 ha de las cuales solamente el 81.7% (80.35 ha) se encuentran bajo riego.

# 6. RECOMENDACIONES

- Profundizar en estudios similares acorde al tipo de agricultor, a los cultivos predominantes, y la rentabilidad económica (nuevas variables socio-técnicas), esto puede generar impactos positivos para las localidades, a través de los mapas que se puedan generar, puesto que estos se deben difundir a gobiernos locales, e instituciones públicas en general de tal manera incidir con la implementación de proyectos que sean viables para la zona y que se sujeten a resolver la verdadera problemática de la misma.

- Realizar un muestreo geostadistico a fin de optimizar los recursos disponibles, para luego interpolar los conglomerados de las características como son; la eficiencia técnica, económica en los recursos disponibles como son, agua, suelos, entre otras variables.

- Estudiar los niveles de organización y la asociatividad de productores a fin de obtener información que permitan generar y encaminar procesos destinados a la obtención de beneficios de instituciones públicas y privadas, sobre todo lo relacionado a la asistencia técnica para la rentabilidad y sostenibilidad de producción; y, la tecnificación de los sistemas de riego.

- Se debe tomar en cuenta el análisis de las características regionales de las actividades productivas prevalecientes y de los estratos de productores que las conforman, con el fin de planear adecuadamente acciones diferenciadas de desarrollo rural que sean acordes con la problemática y oportunidades existentes en cada una de ellas.

## Propuesta de Criterios de Políticas Diferenciadas por Tipo de Productor

De acuerdo al estudio realizado, en el sistema de riego Aguarongo existen diferentes niveles de desarrollo de la actividad agrícola y por ende diferentes niveles de bienestar social, de diversidad de sistemas producto, así como áreas geográficas donde la actividad agrícola contribuye en distinto grado al desarrollo de la economía local y regional. Estas variaciones y distintas combinaciones son elementos base para poder definir políticas diferenciadas, como una guía para priorizar acciones.

### Políticas Generales

- Generar programas que dentro de sus áreas prioricen el suministro de recursos económicos suficientes para las áreas productivas como la zona de estudio, favorecería la instrumentación de una serie de estrategias de política que permitan aprovechar el potencial endógeno local.
- La búsqueda de soluciones a la diversidad de problemas que se presentan en los ámbitos locales se abordan de modo más eficaz con la participación directa de los agentes involucrados, por lo que es recomendable planificar espacios de concertación y planeación de acciones.

- Las estrategias encaminadas a favorecer la transición de un nivel de desarrollo de la actividad agropecuaria a otro superior, deberán definirse en torno a las especificidades locales.

- Los cultivos con mayor concentración geográfica representan posibles polos de desarrollo especializado y con mayores posibilidades de producción para el mercado local y nacional. También se pueden dar prioridad a proyectos de diversificación y reconversión que amplíen las oportunidades de ingreso y empleo de los pequeños y medianos productores para que puedan transitar a un nivel superior de bienestar.

- Asignar recursos para mejorar la infraestructura de los sistemas de riego para poder eliminar las pérdidas de agua en las tuberías y en todo el sistema de distribución.

**Políticas diferenciadas**

- Las actuales estrategias generales de desarrollo contempladas en plan Nacional de buen vivir podrían adecuase en lo específico a los tipos de productores agrícolas definidos en el presente estudio con el fin de lograr una atención diferenciada. Además, podrían complementarse con las características económicas generada con el estudio, principalmente tomando en consideración la capacidad de ahorro e inversión de los probables sujetos de atención.

- La diferenciación propuesta permitiría entregar apoyos con base a criterios de pertenencia de espacios territoriales y de capacidad de inversión de los productores. De este modo, se propone definir áreas territoriales prioritarias de atención, dentro de una perspectiva de crear cambios graduales en el mediano plazo.
- Generar políticas diferenciadas por estrato de productor y políticas específicas dirigidas a los Productores de Bajos Ingresos. Estas políticas están orientadas a compensar las desigualdades y estimular el desarrollo de los sectores rezagados y, en otros, para reforzar la dinámica de desarrollo de las áreas de actividad productiva más competitivas.
- Para los diferentes sistemas de producción de acuerdo al estudio realizado se deben realizar estudios para mejorar la eficiencia del uso agua, tales deben tener en cuenta la oferta y demanda de agua para los cultivos, superficie de cultivo y tipos de suelo.
- Las problemáticas de minifundio y acceso limitado al agua de riego, va orientado a un cambio estructural de la tenencia de tierra y agua y comprende una reforma que establezca el área mínima de producción agrícola por zonas y una distribución de caudales de agua necesarios para una producción eficiente.

- Tecnificar la agricultura bajo riego dentro de las unidades productivas, este modelo debe considerar 3 actores esenciales para el desarrollo del territorio: i) la unidad productiva familiar (el pequeño y mediano agricultor), ii) la organización de regantes y iii) la nueva institucionalidad pública. La organización y su gestión social del riego es la base fundamental a través de la cual se diseñan y ejecutan todos los procesos de planificación del territorio desde lo local a lo nacional.

**Políticas específicas**

- Apoyar el desarrollo de las diversas actividades de la unidad productiva como un todo con un sistema (agrícolas, pecuarias, artesanales y no agropecuarias) y no de modo aislado, ya que gracias a esa diversidad y complementariedad de actividades puede resistir los efectos negativos de la economía de mercado asegurando mínimos de bienestar para sus integrantes.
- Promover la introducción de actividades de mayor rentabilidad, que sean cercanas a la experiencia del productor y que ocupen técnicas e insumos a su alcance.
- Promover la reconversión productiva en los casos que por condiciones agroecológicas restrictivas, plagas y enfermedades endémicas, o por no tener futuro comercial, sea recomendable el cambio de actividad productiva.
- Fomentar la reconversión productiva en las áreas boscosas con vocación forestal que por el avance de la agricultura y la ganadería extensivas presentan serios problemas de deterioro de suelos, de bajos rendimientos y agotamiento de los recursos naturales, mediante proyectos agroforestales y agrosilvopastoriles que ofrezcan mejores opciones de ingreso a los productores y preserven los recursos naturales.
- Promover el uso de técnicas tradicionales de probada eficacia en cultivos destinados preferentemente al consumo y de técnicas modernas de bajo costo en actividades orientadas al mercado.
- Respetar la cultura de los productores campesinos, propiciando la recuperación de conocimientos y prácticas tradicionales de aprovechamiento múltiple de la flora y fauna para diversos propósitos (alimenticios, forrajeros, medicinales, ornamentales, etc.), que eventualmente se puedan convertir en proyectos productivos para el consumo local o la comercialización externa.
- Adecuar los programas de apoyo con un enfoque de género, ya que en muchos casos son mujeres las que están al frente de las unidades productivas.
- Asimismo, otorgar alta prioridad a la formación de capital social que se traduzca en la creación de micro y pequeñas empresas en torno a proyectos productivos y de servicios y de organizaciones para la promoción de intereses comunes, aprovechando con ello las tradiciones cooperativas de las localidades campesinas.

- Proporcionar apoyo y asistencia técnica continua en todas las etapas de los proyectos emprendidos con los productores que impliquen cambios tecnológicos y organizativos hasta su completa adopción, ya que los cambios inducidos en las comunidades campesinas maduran a lo largo de meses y años antes de ser suficientemente incorporados en su práctica cotidiana.
- A nivel de la unidad productiva se deben desarrollar a través de la permanente capacitación, combinación y continua aplicación de 3 estrategias que favorecen el manejo eficiente de los recursos: manejo eficiente del suelo, manejo eficiente del agua y diversificación de la producción.
- La estrategia para un manejo eficiente del agua en la parcela se debe basar principalmente en “la presurización de los sistemas de riego” y los métodos de riego en sistemas presurizados son principalmente goteo, aspersión y microaspersión.

# 7. BIBLIOGRAFÍA

Aguinsaca, X (2014) Dinámica productiva agrícola: La estructura y funcionamiento de los sistemas de producción de los agricultores de las parroquias del noroccidente del canton Loja, Ecuador, La Plata-Bs As, Argentina.

Apollin, F. & Eberhar, C. (1999) Análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural. Quito, Ecuador: CAMAREN.

Apollin, F (1996). Rehabilitación del riego campesino particular y participación de los usuarios: tres años del proyecto Riegus, CICDA, Ecuador

Asamblea Nacional (2015). Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua. Quito, Ecuador.

Asamblea Nacional (2009) Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria. Quito, Ecuador.

Asamblea Nacional (2014) Ley Orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales. Quito, Ecuador.

ARCGIS (2016). ArcGIS Resources. Recuperado de: http://resources.arcgis.com/es/help/gettingstarted/articles/026n0000000t000000.htm.

Bertalanffy, L. (1962). Teoría General de Sistemas. México: Editorial Fonüo dé la Cultura Económica.

Boulding, Keneth (2007). La teoría general de sistemas, Medellín-Colombia, 115p.

Calero JL. Investigación cualitativa y cuantitativa. Problemas no resueltos en los debates actuales. Rev. Cubana Endocrinol 2000; 11 (3): 192-8

Cañadas Cruz Luis, (1983). El Mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. MAG – PRONAREG. Quito – Ecuador.

Calduch, R (2014). Métodos y técnicas de investigación internacional, Edición electrónica original de Universidad Complutense de Madrid.

CEPAL (Comisión Económica para América Latina); FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura); IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2012. Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe. Santiago, CL. 176 p

CEPAL, 1998. Recomendaciones de las Reuniones Internacionales Sobre el Agua, Santiago de Chile – Chile.

CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (1992), Políticas de gestión integral de aguas y políticas económicas, LC/R.1207, Santiago de Chile.

Comisión Nacional en Defensa del Agua y la Vida -CNDAV- (2013). Prohibir el uso de agrotóxicos. Comunicado. Extraído del sitio web: http://www.adital.com.br/ site/noticia_imp.asp?lang=ES&img=N&cod=76181

Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador abril 2017, Hablemos de riego, 277 pp, Quito Ecuador.

Dufumier, Marc. (1985). Sistema de producción y desarrollo agrícola en el tercer mundo, Articulo. 34 p, CIPCA, Piura – Perú

Duchac, J. (2009). Contabilidad Financiera. (11ª. Ed.). México: SouthWestern/Cengage Learning.

FAO, 1984. Las Necesidades de Agua de los cultivos. Estudio FAO Riego y Drenaje Nº 24. Roma Italia.

FAO, 1987. Necesidades de agua de los cultivos – Manejo del agua de riego. Manual de campo Nº 3. Edición provisional. Roma Italia.

FAO, 2006. Evapotranspiración del Cultivo - Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. Estudio FAO Riego y Drenaje Nº 56. Roma Italia.

FAO, 2012. Respuesta al rendimiento del cultivo al agua. Estudio FAO Riego y Drenaje Nº 66. Roma Italia.

Fernández, S. (2011). Análisis de conglomerados. Madrid, España: Universidad Autónoma de Madrid.

Foro Recursos Hídricos. 2011. Transferencia de competencias de riego para el desarrollo. Quito, Ecuador. 19p.

Foro Recursos Hídricos. 2013. Hacia una Ley de Aguas transformadora. Quito, Ecuador. 43p.

Foro de los Recursos Hídricos. 2002. Documentos de discusión. Primer encuentro nacional. Quito, Ecuador. 395p.

Foro Recursos Hídricos. 2003. Documentos de discusión. Segundo encuentro nacional. Quito, Ecuador. 593p.

Foro Recursos Hídricos. 2011. Agua y políticas públicas. Documentos de discusión. Sexto encuentro nacional. Quito, Ecuador. 593p.

Foro Recursos Hídricos. 2011. Gestión compartida del riego. Quito, Ecuador. 27p.

Galárraga, R, (2001). Estado y gestión de los recursos hídricos en el ecuador, escuela politécnica nacional, quito – ecuador.

Gastal (1980). El enfoque de sistemas en la investigacion agropecuaria. (D. J. Puignau, Ed.) Brasil.

Gobierno Autónomo Descentralizado de la parroquia Chuquiribamba (2014). Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Chuquiribamba. Administración 2011. Recuperado de http://chuquiribamba.gob.ec/index.php/ct-menu-item-33/ct-menu-item-37.

Gobierno Provincial de Loja (2018). “Rehabilitación De Las Redes De Distribución Del Sistema De Riego Aguarongo-Zañe”.

Gómez M Emilio. (1996). Funciones de producción en la Agricultura. pp. 130.

Gómez M, Raúl (2011). Estudio sobre la significación de la tecnología en predios familiares de ganadería extensiva de Tacuarembó (Uruguay). Tesis presentada para optar al título de Magister de la Universidad de Buenos Aires,Área Desarrollo Rural. Ingeniero Agrónomo - Facultad de Agronomía - Universidad de la República – Uruguay. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (Uruguay)

Hall, a. Fagen, r. (1956), La familia como sistema. Autores, escuelas y teoría de terapia familiar. Vol. 1, 18-28. University of Michigan, EEUU

IPROGA (Instituto de Promoción para la Gestión del Agua) (2009), Conflictos por el agua en la Región Andina: Avances de investigación y herramientas de manejo, Lima.

INEC (2016). Reporte de pobreza, Quito, Ecuador

INEC (2010). Censo de población. Quito, Ecuador

INIAP (2008). Soberanía y Seguridad Alimentaria basada en la Producción Sana de Alimentos, Quito, Ecuador.

IEDECA, 1999. Organización Campesina y Gestión del Riego, Quito – Ecuador.

Kaufman, Roger, (1988), Planificación para el éxito organizacional: una guía práctica. (Revisado) Impactos sociales: Edgecliff, NSW, Australia.

López, R. (1996). La construcción de topologías: metodología de análisis Universitat Autbnoma de Barcelona. Departament de Sociología. 08 193 Bellaterra (Barcelona).

Lilienfeld, R. (1984). Teoría de Sistemas. Orígenes y Aplicaciones en Ciencias Sociales. Editorial Trillas.

Maletta, H. 2011. Tendencias y perspectivas de la AF en América Latina. Documento de trabajo no. 1. Proyecto Conocimiento y Cambio en Pobreza Rural y Desarrollo. Rimisp, Santiago, CL. Disponible en http://www. iadb.org/intal/intalcdi/PE/2011/08362.pdf

Marradi, Archenti & Piovani. (2007). Metodología de las ciencias sociales. Ej. Emece. Buenos Aires. pp. 326.

MAE-MAGAP. (2015). Mapa de cobertura y uso de la tierra del ecuador continental 2013-2014, escala 1:100.000. Quito, Ecuador: Autor

Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y competitividad (2011). Agenda para la transformación Productiva Territorial, Quito, Ecuador.

Marx, C. (1849). Marxists internet archive, 2000 Recuperado de: https://www.marxists.org/espanol/m- e/1840s/49-trab2.htm.

Montenegro, F. (2012). Sistemas Agrarios en Áreas Arroceras de la Provincia del Guayas, Ecuador. Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al Título de Ingeniero Agrónomo. Cuenca, Ecuador: Universidad de Central del Ecuador. Recuperado de: fredrymontenegro.©gmailcom

Núñez, 1999. Hacia una Visión Integral del Riego Andino, CAMAREN., Quito- Ecuador

Mena, C., Moreno, Y., Ormazábal,Y., Morales,Y., Avila,C. y Bustos, O. (2013). Caracterización del nivel tecnológico. Chile: Interciencia.

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca del Ecuador. (2015). Informe de Gestión Institucional 2014. Quito, Ecuador: Autor. Disponible en URL: http://www.agricultura.gob.ec . [consulta 15 de julio del 2016]

Merlinsky, María Gabriela (2009), Atravesando el río: la construcción social y política de la cuestión ambiental en Argentina, Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Sociales.

Murmis, M. (1980). Documento PROTALL Nº 55 - San José, Costa Rica.

Spedding. (1979). Ecología de los sistemas agricolas. Hermann blume.

OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) (2012), Gobernabilidad del Agua en América Latina y el Caribe: Un enfoque multinivel, OCDE.

Odum, H. (1983). Systems Ecology: An Introduction. New York, USA: Wiley

Organización Naciones Unidas (2012). Informe de la Relatora Especial sobre el derecho humano al agua potable y el saneamiento, Catarina de Albuquerque. Adición. Misión al Uruguay (13 a 17 de febrero de 2012). Extraído del sitio web: http:// www.ohchr.org/Documents/HRBodies/HRCouncil/RegularSession/Session21/AHRC-21-42-Add2_sp.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2007): Schéma analytique de la législation nationale des ressources en eau du Burkina Faso. Étude Juridique en Ligne #67. Disponible en: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/legal/docs/lpo67.pdf

Paz, R. (2012). Notas de clase, Curso "Construcción de tipologías de sistemas de producción a partir del análisis estadístico multivariante". MADEZAS - Universidad Nacional de Salta.

Porto, J. (2015). Definición de agricultura familiar. Recuperado de: http://definicion.de/agricultura-familiar/

Pourrut, P., 1995. El Agua en el Ecuador, Volumen 7, ORSTOM, Quito – Ecuador.

Prat. (2008). Metodología de valoración de tierras rurales. Quito, Ecuador: Autor.

Pulleo, F. (1985). La familia como sistema. Teoría General de sistemas. Mérida, Venezuela: Universidad de los Andes, Venezuela 208p.

Rodríguez, Pablo & Tapella, Esteban. (2008). "Transformaciones globales y territorios: experiencias y aprendizajes de desarrollo rural en Argentina". Editorial La colmena. 1ª ed.- Buenos Aires. Pp. 1-33.

Sánchez, C., 2005. Sistemas de Riego, Ediciones RIPALME, Lima – Perú.

Taberner, J. (1999). Sociologia y Educación. Madrid. Tecnos. pp.19.

Tamayo, J. (2017). La economía campesina: Configurador de la economía social y solidaria. ESPACIOS, 38(N° 16). Medellín, Colombia.

Tobar, J. (2008). Criterios de tipificación y caracterización de la agricultura familiar en el salvador. Ahuachapán, El salvador: GCP.

Vaillant, M., Cepeda,D., Gondard ,P., Zapata, A., et at.(2007). Mosaico Agrario. Quito, Ecuador: SIPAE. Vásquez, B. Tipologías productivas de pequeños campesinos. Chile. Recuperado de: http://cederul.unizar.es/revista/num07/18.htm

Vivar, H. (2008). Investigación y desarrollo tecnológico promueven la reducción de la extrema pobreza en las comunidades de Saraguro Ecuador. Ecuador: Editorial Ingráfica Cuenca.

Yiseña Tiaguaro. (2008). Análisis de los Sistemas de Producción en la Microcuenca del Río Soloma Echeandia-Bolivar. Ecuador. Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al Título de Ingeniero Agrónomo. Quito: Universidad de Central del Ecuador. Recuperado de: yiseña©gmailcom

# 8. ANEXOS

***Anexo 1.*** *Resultados representados en los sistemas información geográfica (SIG) mediante el software (ARGIS 10.3).*

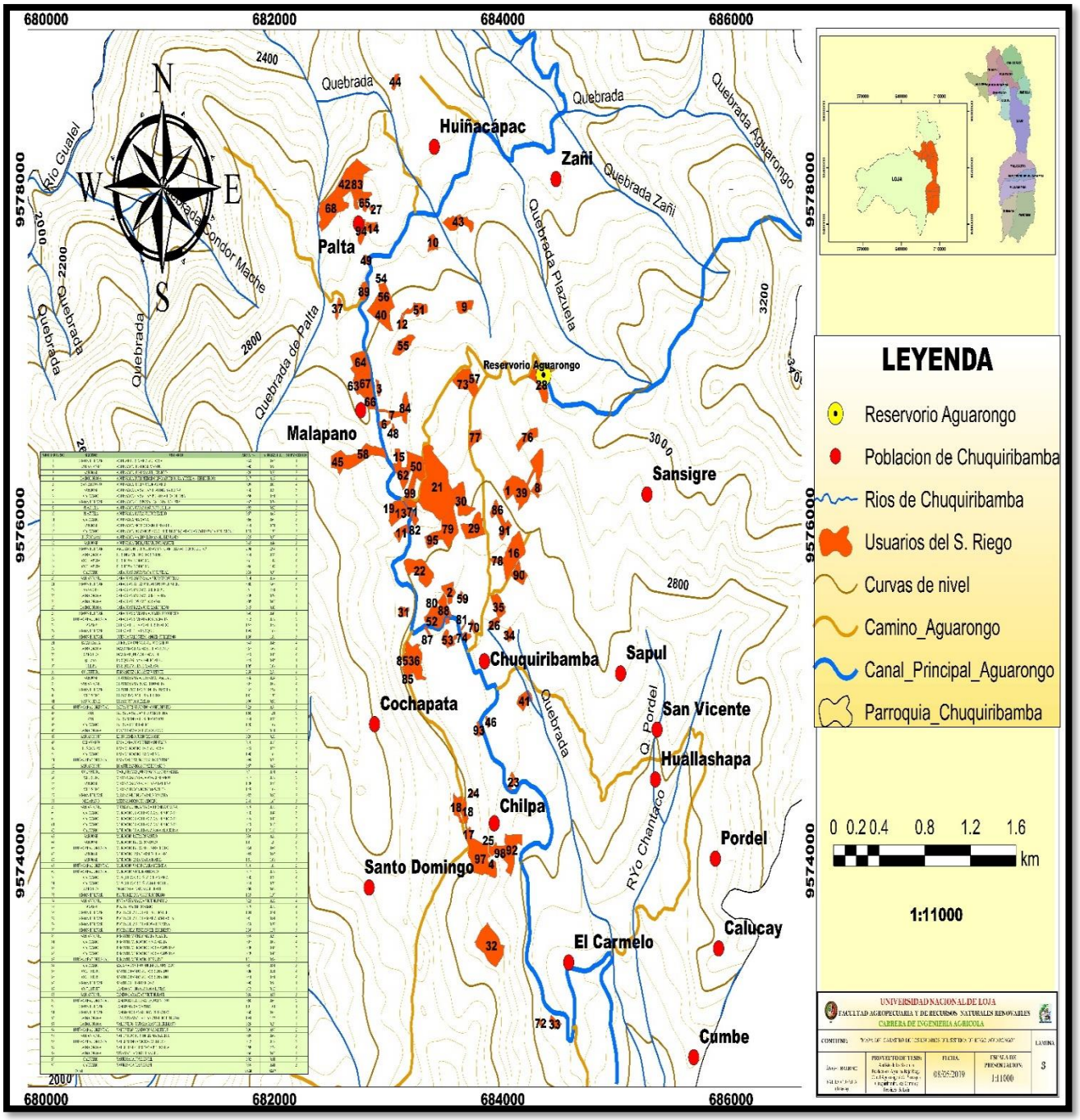


***Figura 9.*** *Mapa del catastro del sistema de riego Aguarongo.*

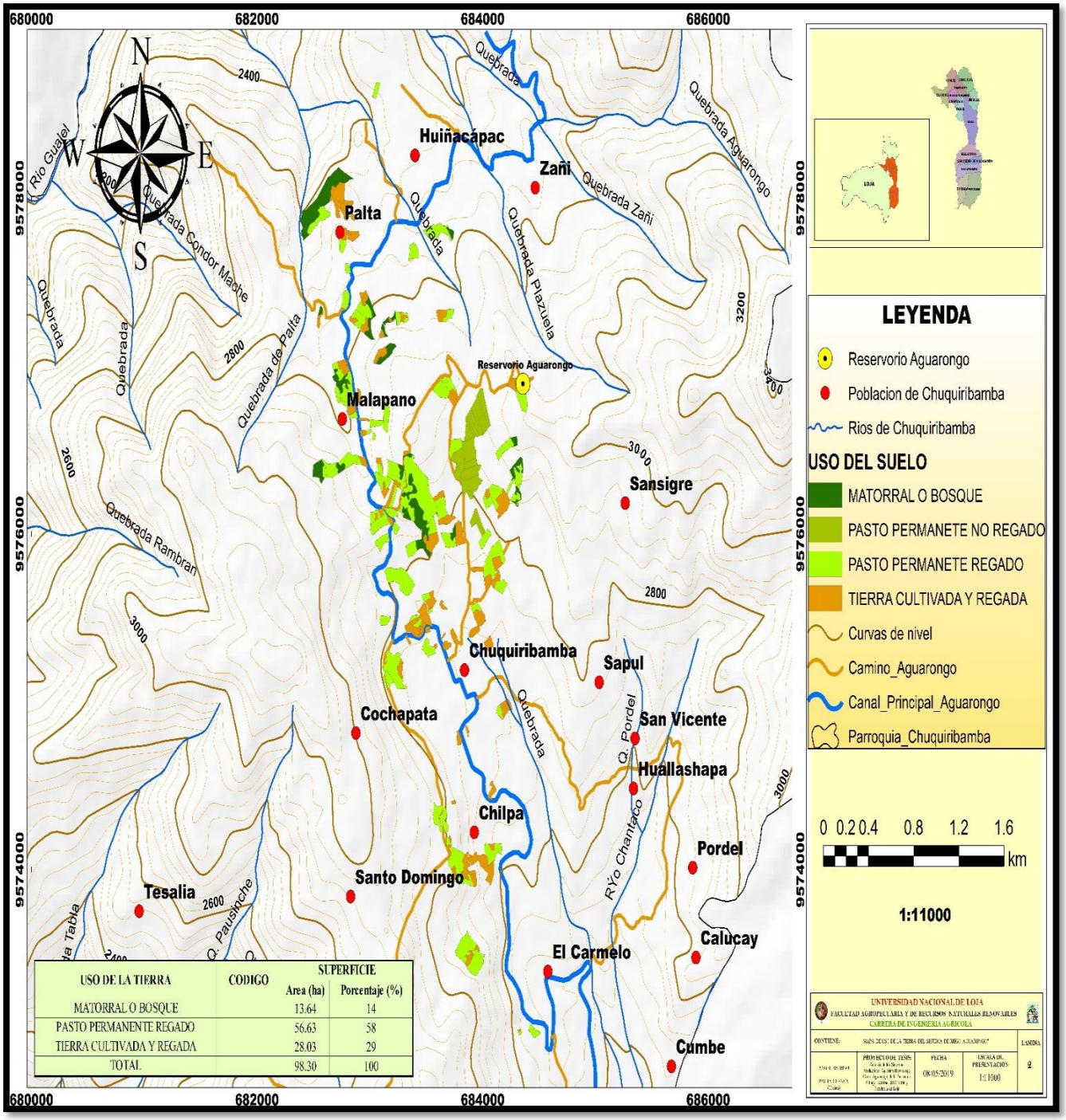


***Figura 10.*** *Mapa de uso de la tierra del sistema de riego Aguarongo.*

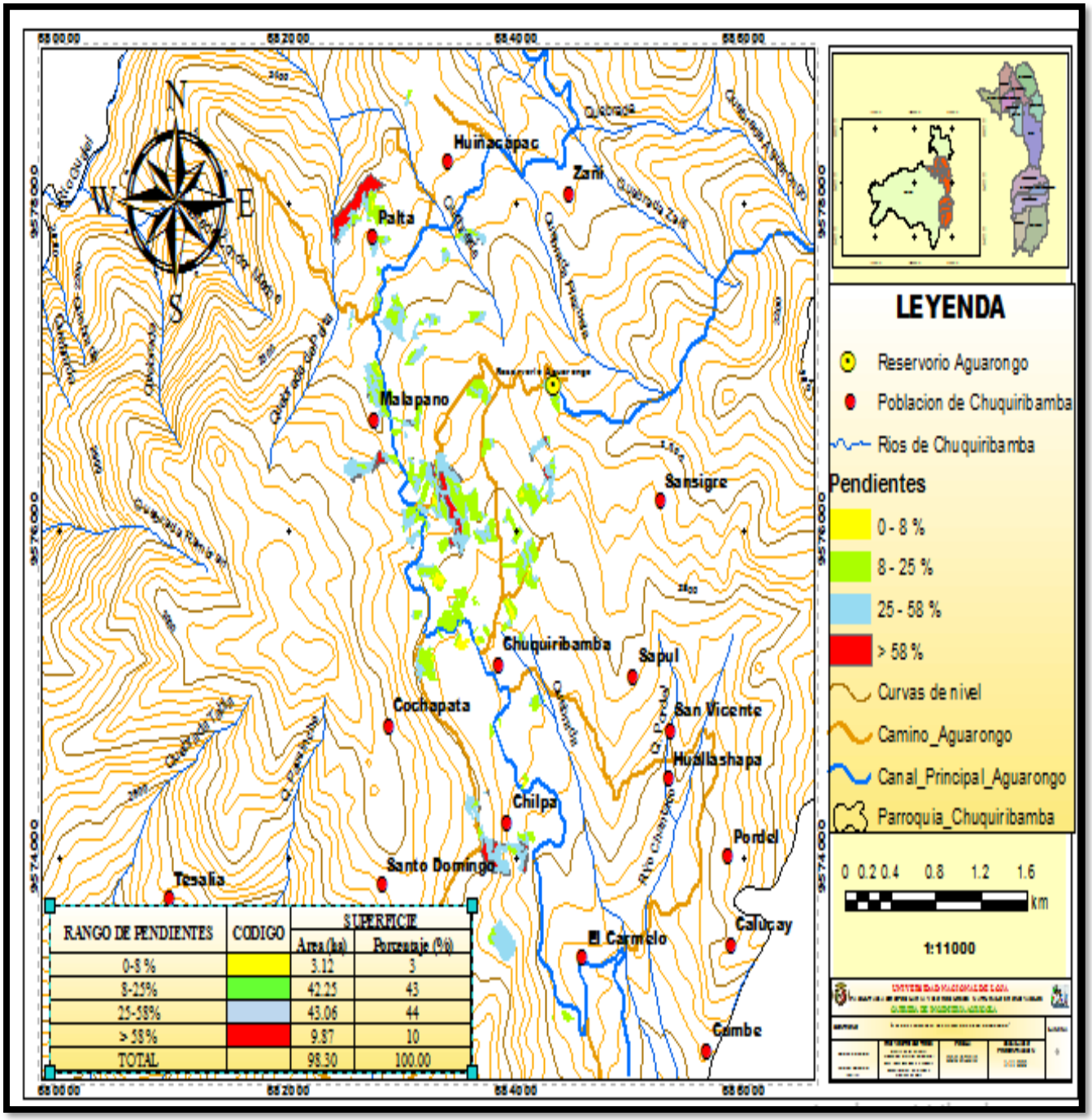


***Figura 11.*** *Mapa de pendientes del sistema de riego Aguarongo.*

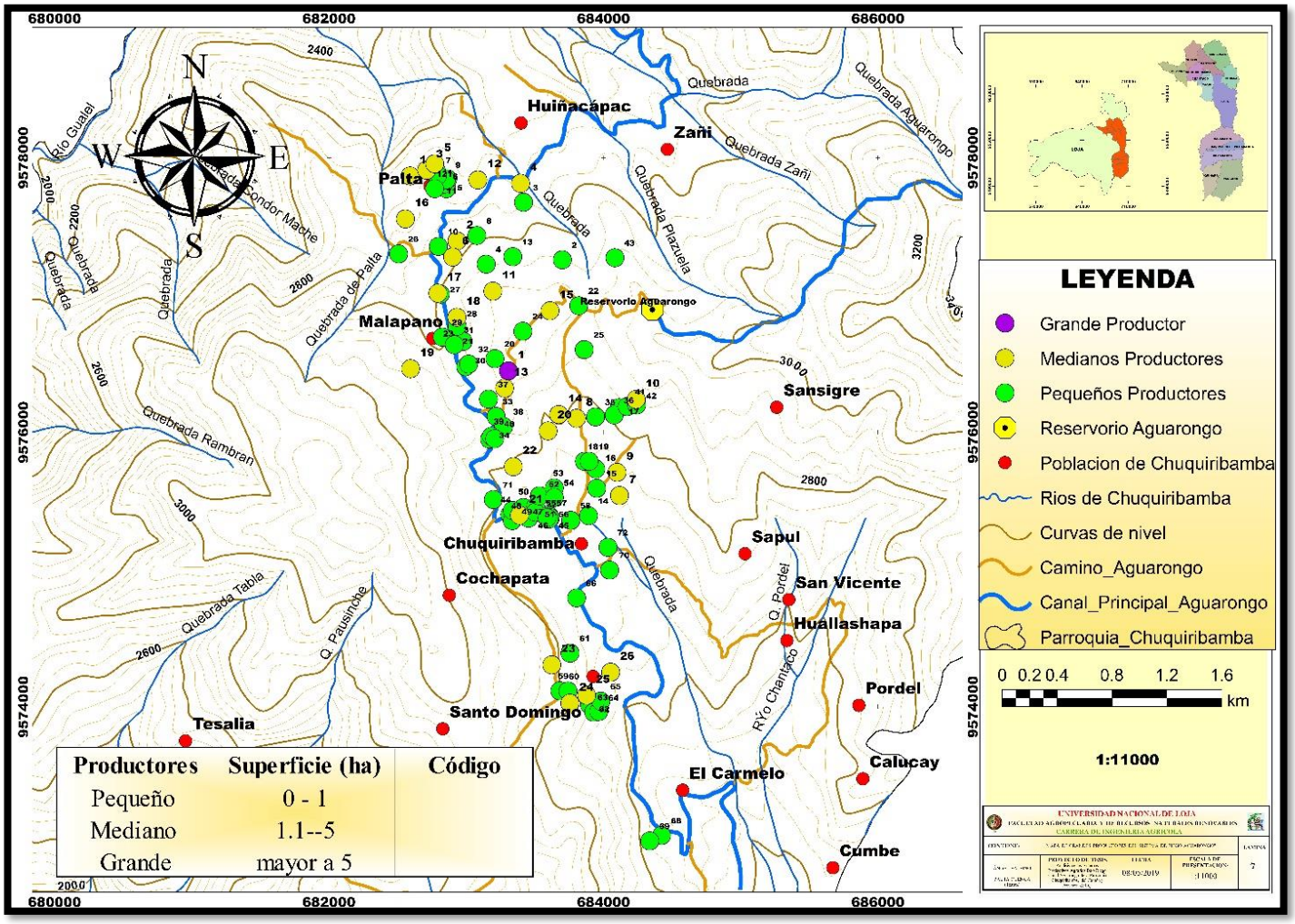


***Figura 12.*** *Mapa de la tipología de los productores del sistema de riego Aguarongo.*

***Anexo 2.*** *Encuesta y entrevista realizada a los productores del sistema de riego Aguarongo.*

**Análisis de los Sistemas Productivos Agrarios Bajo Riego, Canal Aguarongo de la Parroquia Chuquiribamba, del Cantón y Provincia de Loja.**

| **Información general** | |
|---|---|
| **Nombre del usuario / agricultor** | |
| **Parroquia** | |
| **Barrio o localidad** | |
| **Cantón** | |
| **Fecha** | |

1. **Tenencia de la tierra**

**1.1. ¿A qué destina el uso de su tierra?**

Uso agrícola (  )  Uso ganadero (  )  Ambos (  )

**1.2. ¿Cuáles son los cultivos principales? Descríbalos en la siguiente tabla.**

| Cultivo | Superficie (ha) | Mes de siembra | Mes de Cosecha | Volumen de Producción | Unidad | Costo de Producción | Costo de Venta | Numero de riegos durante la etapa de producción | Tipo de riego |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Maíz | | | | | | | | | |
| Pastos | | | | | | | | | |
| Plantas aromáticas | | | | | | | | | |
| Papa | | | | | | | | | |
| Cebolla verde | | | | | | | | | |
| Hortalizas | | | | | | | | | |
| Otros | | | | | | | | | |

**1.3. ¿Tiene algún tipo de producción animal en su tierra?**

SI (  )  NO (  )

**1.3.1. ¿Qué tipo de producción animal posee?**

| **Tipo de ganado** | **Cantidad** | ***Unidad*** | ***Costo de producción*** | ***Costo de venta*** |
|---|---|---|---|---|
| Vacuno | | | | |
| Porcino | | | | |
| Caprino | | | | |
| Caballar | | | | |
| Cuyes | | | | |
| Conejos | | | | |
| Avicultura | | | | |
| Pollos de carne | | | | |
| Gallinas de postura | | | | |

**1.4. ¿Su producción está destinada para?**

Venta (  %)  Autoconsumo (  %)  Semilla (  %)  Otro(……)

**1.5. ¿Cuál es el principal medio de comercialización que utiliza?**

Mercados ( )  Ferias Libres ( )  Tiendas ( )  Fiestas Comunales( )  Otros ( )

**1.6. ¿Qué tipo de maquinaria utiliza para su producción?**

Animal – Arado ( )  Mecánica - Tractor ( )  Otros (…… )

**2. Uso del agua de riego.**

**2.1. ¿La estructura organizativa es adecuada y funcional para gestionar el sistema de riego?**

**2.2. ¿La distribución de las responsabilidades y funciones de los distintos actores, aguateros, vigiladores, presidente, tesorero, es clara, adecuada al sistema y socialmente reconocida?**

**2.3. ¿El padrón de usuarios y el reparto se ajusta a las necesidades de los usuarios y de sus cultivos?**

**2.4. ¿Con que frecuencia hay reuniones de los usuarios del sistema de riego?**

**2.5. ¿Existen muchos conflictos respecto a la distribución del agua de riego?**

**2.6. ¿Cómo resuelve la dirigencia de la organización los conflictos entre usuarios o con otras organizaciones campesinas?**

**2.7. ¿Presenta la red de riego una degradación de su infraestructura?**

**2.8. ¿Cómo se calculan las tarifas y/o cuotas por pagar en el sistema de riego**

**2.9. ¿Son estas tarifas y/o cuotas suficientes para cubrir los gastos de operación y mantenimiento del sistema de riego?**

**2.10. ¿Realizan una rotación de cultivos y pastos?**

Gracias por su colaboración

## GUÍA PARA ENTREVISTA DE PRODUCTORES

El propósito de la presente entrevista es para conocer aspectos sociales y culturales que influyen en la producción agrícola de las parroquias rurales del Cantón Loja. La información que se obtenga será de carácter confidencial y con fines de estudio.

**INFORMACIÓN GENERAL**

Fecha de entrevista: ……/……../2019

Día / Mes

Nombre de la parroquia: ……..

Nombre del agricultor: ……..

**GENERALES**

1. **¿Alcanza el agua de riego?**

2. **¿Cuál es el problema? ¿El tiempo de riego es insuficiente para regar toda la parcela, o el tiempo entre dos riegos es demasiado largo?**

3. **¿En qué período se presentan estas dificultades? ¿Para qué cultivos?**

4. **¿Cuántos regadíos son necesarios por ciclo de cultivo en época seca? ¿Cuánto tiempo es necesario entre dos riegos, durante el período seco para los diferentes cultivos? ¿Cuál es la frecuencia de riego efectivamente aplicada en la actualidad?**

5. **¿Qué tiempo se necesita para regar una hectárea con tal caudal? ¿Qué proporción de sus terrenos logra regar con el derecho que dispone?**

6. **¿Cómo compensa el déficit de agua? ¿Adecuación de los períodos de cultivo aprovechando la lluvia y minimizando la superficie cultivada en época seca, elección de cultivos poco exigentes en agua? ¿Qué cultivos pueden hacerse si dispondría de más agua?**

***Anexo 3.*** *Productores pequeños, medianos y grandes del sistema de riego Aguarongo.*

***Tabla 18.*** *Pequeños productores del sistema de riego Aguarongo*

| PEQUEÑOS PRODUCTORES (0 - 1 ha ) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **# USUARIO** | **SECTOR** | **USUARIO** | **SUPERFICIE TOTAL (ha)** | **SUPERFICIE REGABLE (ha)** |
| **1** | SIMÓN BOLÍVAR | AGUILAR BURI MARÍA VICTORIA | 0.63 | 0.63 |
| **2** | SAN ANTONIO | AGUINSACA BURI JOSÉ MANUEL | 0.90 | 0.90 |
| **3** | SAN JOSÉ | AGUINSACA BURI MANUEL VINICIO | 0.26 | 0.26 |
| **4** | LA DOLOROSA | AGUINSACA BURI PIEDAD OLIVIA (BURI ROSA AURELIA - HEREDEROS) | 0.17 | 0.17 |
| **5** | SAN ANTONIO | AGUINSACA BURI VICTOR AMABLE | 0.09 | 0.09 |
| **6** | SAN JOSÉ | AGUINSACA CARAGUAY ELAUDIA ISABELINA | 0.30 | 0.30 |
| **7** | CALVARIO | AGUINSACA CARAGUAY PETRONA LEOPOLDINA | 0.58 | 0.51 |
| **8** | SIMÓN BOLÍVAR | AGUINSACA CURIPOMA LASTENIA TEOTISTA | 0.67 | 0.38 |
| **9** | PLAZUELA | AGUINSACA JAURA SEGUNDO EMILIO | 0.92 | 0.92 |
| **10** | PLAZUELA | AGUINSACA JAURA VICTOR EMILIO | 0.67 | 0.67 |
| **11** | CALVARIO | AGUINSACA MARIANA | 0.66 | 0.66 |
| **12** | SAN JOSÉ | AGUINSACA MOROCHO JOSE MANUEL | 0.34 | 0.21 |
| **13** | HUIÑACAPAC | AGUINSACA VALDIVIEZO ÁNGEL BENJAMIN | 0.35 | 0.35 |
| **14** | SAN JOSE | AGUINZACA ENRIQUEZ VICTOR MANUEL | 0.45 | 0.44 |
| **15** | LA DOLOROSA | BURI DIAS VICTOR FLORENTINO | 0.34 | 0.34 |
| **16** | COCHAPATA | BURI ROSA FLORICELA | 0.61 | 1.47 |
| | COCHAPATA | BURI ROSA FLORICELA | 0.86 | 0.00 |
| **17** | CALVARIO | CARAGUAY AGUINSACA JOSE VIDAL | 0.39 | 0.39 |
| **18** | SAN ANTONIO | CARAGUAY AGUINSACA VICENTE RODRIGO | 0.14 | 0.14 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **19** | LA DOLOROSA | CARAGUAY CUENCA LUIS JUVENAL | 0.38 | 0.38 |
| **20** | LA DOLOROSA | CARAGUAY JOSÉ VICTORIANO | 0.08 | 0.06 |
| **21** | LA DOLOROSA | CARAGUAY MAZA JOSÉ MARCOLINO | 0.45 | 0.40 |
| **22** | SIMÓN BOLÍVAR | CARAGUAY SIVIZAPA AGUSTIN RIGOBERTO | 0.40 | 0.40 |
| **23** | HUIÑACAPAC ORIENTAL | CARAGUAY SIVIZAPA JOSÉ SERAFIN | 0.12 | 0.12 |
| **24** | JARALLAGUA | CURIPOMA CUENCA VICTOR EMILIO | 0.43 | 0.43 |
| **25** | CARMELO | DIAZ MARQUEZ JOSÉ MANUEL | 0.43 | 0.43 |
| **26** | QUIZAN | ENRIQUEZ GUAYA EMILIO ABEL | 0.45 | 0.45 |
| **27** | SAN JOSÉ | GUACHANAMA AGUINSACA PASCUAL | 0.38 | 0.24 |
| **28** | SAN ANTONIO | GUACHANAMA ROSA EUDOMILIA | 0.07 | 0.07 |
| **29** | SAN VICENTE | HUACA VICTOR EMILIO | 0.96 | 0.96 |
| **30** | ZAÑI | JAURA MEDINA LUIS FRANCISCO | 0.34 | 0.34 |
| **31** | LA DOLOROSA | LANCHI MAZA OFELIA SOLEDAD | 0.11 | 0.11 |
| **32** | SAN ANTONIO | LEÓN TAMBO JUAN GREGORIO | 0.20 | 0.20 |
| **33** | CALAVARIO | LIMA CARAGUAY TERESA DE JESÚS | 0.10 | 0.10 |
| **34** | HUIÑACAPAC | LIMA MOROCHO LIVIA VICTORIA | 0.23 | 0.23 |
| **35** | HUIÑACAPAC ORIENTAL | LIMA VALDIVIESO LUIS FLORENTINO | 0.99 | 0.74 |
| **36** | SAN ANTONIO | LOARTE BANEGAS JOSÉ EDUARDO | 0.67 | 0.67 |
| **37** | COCHETURO | MARQUEZ VASQUEZ SEGUNDO JOSÉ MARÍA | 0.71 | 0.71 |
| **38** | PALO SOLO | MEDINA AGUINSACA ÁNGEL SESARIO | 0.17 | 0.17 |
| **39** | SIMÓN BOLÍVAR | MEDINA MEDINA CARMEN VIVIANA | 0.82 | 0.82 |
| **40** | SAN ANTONIO | MICHAY CUENCA MARÍA HERMITA CELINA | 0.19 | 0.19 |
| **41** | CALVARIO | MOROCHO GUACHISACA ÁNGEL VICENTE | 0.10 | 0.44 |
| | CALVARIO | MOROCHO GUACHISACA ÁNGEL VICENTE | 0.35 | 0 |
| **42** | CALVARIO | MOROCHO GUACHISACA ÁNGEL VICENTE | 0.13 | 0.13 |
| **43** | SAN JOSE | MOROCHO JAURA ROSAURO | 0.30 | 0.26 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **44** | HUIÑACAPAC ORIENTAL | MOROCHO JAURA SEGUNDO ELICEO | 0.64 | 0.64 |
| **45** | SAN JOSE | MOROCHO LIMA CARMEN BEATRIZ | 0.85 | 0.85 |
| **46** | HUIÑACAPAC ORIENTAL | MOROCHO VICTOR ANTONIO | 0.17 | 0.17 |
| **47** | CALVARIO | MOSQUERA ORDOÑEZ DELIA MARIA | 0.30 | 0.30 |
| **48** | CALVARIO | MOSQUERA ORDOÑEZ JOSÉ MIGUEL | 0.34 | 0.34 |
| **49** | CARMELO | OROSCO SATAMA ÁNGEL RAUL | 0.09 | 0.09 |
| **50** | SAN ANTONIO | PINTA VIÑAMAGUA VICTOR EMILIO | 0.22 | 0.22 |
| **51** | PAYAMA | PUCHA LOARTE ROSARIO | 0.19 | 0.19 |
| **52** | SIMÓN BOLÍVAR | PUCHAICELA PUCHA MARÍA BARBARITA | 0.81 | 0.81 |
| **53** | SIMÓN BOLÍVAR | PUCHAICELA PUCHA ROSA LIDUVINA | 0.33 | 0.33 |
| **54** | SAN ANTONIO | REMACHE MICHAY MARÍA ROSARIO | 0.39 | 0.39 |
| **55** | CALVARIO | REMACHE MOROCHO ELVIA MARÍA | 0.07 | 0.07 |
| **56** | CALVARIO | REMACHE MOROCHO GLORIA AGUSTINA | 0.28 | 0.46 |
| | CALVARIO | REMACHE MOROCHO GLORIA AGUSTINA | 0.18 | 0.00 |
| **57** | CALVARIO | SACA VALDIVIESO EDILBERTO GUSTAVO | 0.81 | 0.81 |
| **58** | COCHETURO | SINCHE GRANDA VICTOR REINALDO | 0.08 | 0.00 |
| | COCHETURO | SINCHE GRANDA VICTOR REINALDO | 0.44 | 0.51 |
| **59** | SIMON BOLIVAR | SINCHE GUTIERREZ FLORA | 0.90 | 0.90 |
| **60** | COCHETURO | TAMBO AGUINSACA ROSA ELVIRA | 0.12 | 0.12 |
| **61** | SAN ANTONIO | TAMBO CARAGUAY VICTOR RAUL | 0.88 | 0.88 |
| **62** | HUIÑACAPAC ORIENTAL | TAMBO JAURA ELISALDE JUVENTINO | 0.60 | 0.60 |
| **63** | SIMON BOLIVAR | TAMBO MARIA MARTHA | 1.01 | 1.01 |
| **64** | SIMON BOLIVAR | TAMBO MICHAY GLORIA ESPERANZA | 0.60 | 0.60 |
| **65** | LA DOLOROSA | VALDIVIESO SATAMA MANUEL ERIBERTO | 0.29 | 0.29 |
| **66** | HUIÑACAPAC ORIENTAL | VALDIVIESO TAMBO ROSA MATILDE | 0.90 | 0.90 |
| **67** | SAN ANTONIO | VALDIVIEZO BURI DELIA MARGARITA | 0.89 | 0.67 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **68** | HUIÑACAPAC ORIENTAL | VALLE MEDINA VICTOR VILBERTO | 0.12 | 0.12 |
| **69** | LA DOLOROSA | VIÑAMAGUA MIGUEL ANGEL | 0.66 | 0.66 |
| **70** | CALVARIO | YAURI SACA JOSE ANGEL | 0.02 | 0.41 |
| | CALVARIO | YAURI SACA JOSE ANGEL | 0.39 | 0.00 |
| **71** | CHILPA | ENRIQUEZ VICENTE MARIANO | 1.08 | 1.08 |
| **72** | SIMON BOLIVAR | PUCHAICELA PUCHA LUIS CORNELIO | 1.04 | 0.71 |
| **73** | HUIÑACAPAC ORIENTAL | REMACHE MOROCHO ROSALINO | 1.11 | 0.98 |
| | | **TOTAL** | **35.65** | **33.96** |

**Fuente:** Gobierno Provincial de Loja, 2018

**Elaboración:** Propia

***Tabla 19.*** *Medianos productores del sistema de riego Aguarongo.*

| MEDIANOS PRODUCTORES (1.1 - 5 ha) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| NRO_USUARIO | **SECTOR** | **USUARIO** | **SUPERFICIE TOTAL (ha)** | **SUPERFICIE REGABLE (ha)** |
| **1** | CALVARIO | AGUINSACA ROSARIO PIEDAD - HEREDEROS (CARAGUAY AGUINSACA JOSE VIDAL) | 1.33 | 1.33 |
| **2** | SIMON BOLIVAR | ASOCIACION DE PROCESAMIENTO ARTESANAL DE PRODUCTO* | 2.94 | 2.94 |
| **3** | SANSIGRE | CARAGUAY CUENCA LUIS FELIPE | 2.51 | 2.51 |
| **4** | PAYAMA | CUENCA PUCHA AMABLE REINALDO | 1.57 | 0.57 |
| **5** | SIMON BOLIVAR | CUENCA PUCHA ENRIQUE | 1.95 | 1.68 |
| **6** | SIMON BOLIVAR | CUENCA VALDIVIESO ANGEL GUILLERMO | 1.86 | 1.86 |
| **7** | LA DOLOROSA | DIAZ CARAGUAY MANUEL ANTONIO | 3.67 | 3.67 |
| **8** | COCHETURO | FERNANDEZ ORDOÃ‘EZ VICENTE | 2.56 | 2.56 |
| **9** | SIMON BOLIVAR | GUACHISACA TAMBO DELIA LUZMILA | 3.67 | 2.99 |
| **10** | PALO SOLO | HUACA TAMBO LUIS ALFREDO | 1.81 | 1.36 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **11** | HUIÑACAPAC ORIENTAL | JAURA BURI SEGUNDO ANGEL BENITO | 3.23 | 0.56 |
| **12** | ZAÑI | JAURA CARAGUAY LUZ CARMELINA | 1.60 | 1.31 |
| **13** | CALVARIO | JAURA VICTOR EMILIO | 1.20 | 1.09 |
| **14** | CALVARIO | LIMA MOROCHO LUZ MARINA | 1.90 | 1.60 |
| **15** | SAN JOSE | MEDINA AGUINSACA JUANA BALBINA | 1.28 | 0.54 |
| **16** | PALO SOLO | MEDINA HUACA JORGE OSWALDO | 1.49 | 1.08 |
| **17** | MALAPANO | MEDINA MOROCHO ADOLFO | 2.48 | 1.69 |
| **18** | CALVARIO | MOROCHO GUACHISACA ROSA ALBERTINA | 1.16 | 1.16 |
| **19** | SAN JOSE | MOROCHO JAURA ROSAURO | 1.81 | 1.36 |
| **20** | SAN JOSE | MOROCHO LIMA MARIA ISABEL | 1.51 | 1.08 |
| **21** | HUIÑACAPAC ORIENTAL | MOROCHO VALLE CLARA LUZMILA | 3.10 | 1.06 |
| **22** | SIMON BOLIVAR | PAUTA MEDINA VICTOR RODRIGO | 1.35 | 1.35 |
| **23** | SIMON BOLIVAR | PUCHAICELA TENE ANGEL EDILBERTO | 2.36 | 1.53 |
| **24** | LA DOLOROSA | TENE VIÑAMAGUA JUAN AURELIO BENIGNO | 1.94 | 1.55 |
| **25** | LA DOLOROSA | VALLE TENE CLEMENCIA PETRONILA | 3.58 | 2.28 |
| | | TOTAL | **53.85** | **40.71** |

**Fuente:** Gobierno Provincial de Loja, 2018

**Elaboración:** Propia

***Tabla 20.*** *Grande productor del sistema de riego Aguarongo.*

| **GRANDES PRODUCTORES ( Mayor a 5.1 ha )** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **NRO_USUARIO** | **SECTOR** | **USUARIO** | **SUPERFICIE TOTAL (ha)** | **SUPERFICIE REGABLE (ha)** |
| **1** | SIMÓN BOLÍVAR | CARAGUAY ALLASICHE AUGUSTO OLIVERIO | 8.80 | 5.68 |
| | | **TOTAL** | 8.80 | 5.68 |

**Fuente:** Gobierno Provincial de Loja, 2018

**Elaboración:** Propia

***Anexo 4.*** *Rentabilidad productiva de los pequeños, medianos y grandes productores del sistema de riego Aguarongo*

| CULTIVO DE MAIZ | |
|---|---|
| **PEQUEÑO PRODUCTOR (1 ha)** | |
| **TOTAL COSTO DE PRODUCCION($/ha)** | 1692.70 |
| **Rendimiento (qq)** | 90.00 |
| **Precio unitario ($/qq)** | 20.00 |
| **Ingreso Bruto Total ($)** | 1800.00 |
| **Utilidad neta total ($)** | 107.30 |
| **Relación: Beneficio/ Costo (B/C)** | 1.06 |
| **Rentabilidad (%)** | 1.05 |
| | |
| **MEDIANO PRODUCTOR (2.5 ha)** | |
| **TOTAL COSTO DE PRODUCCION($/ha)** | 4231.75 |
| **Rendimiento (qq)** | 225.00 |
| **Precio unitario ($/qq)** | 20.00 |
| **Ingreso Bruto Total ($)** | 4500.00 |
| **Utilidad neta total ($)** | 268.25 |
| **Relación: Beneficio/ Costo (B/C)** | 1.06 |
| **Rentabilidad (%)** | 1.06 |
| | 1.055 |
| **GRANDE PRODUCTOR (6 ha)** | |
| **TOTAL COSTO DE PRODUCCION($/ha)** | 10156.20 |
| **Rendimiento (qq)** | 540.00 |
| **Precio unitario ($/qq)** | 20.00 |
| **Ingreso Bruto Total ($)** | 10800.00 |
| **Utilidad neta total ($)** | 643.80 |
| **Relación: Beneficio/ Costo (B/C)** | 1.06 |
| **Rentabilidad (%)** | 1.061 |

| CULTIVO DE PASTO | |
|---|---|
| **PEQUEÑO PRODUCTOR (1 ha)** | |
| **TOTAL COSTO DE PRODUCCION($/ha)** | 472.00 |
| **Rendimiento (qq)** | 400.00 |
| **Precio unitario ($/qq)** | 2.50 |
| **Ingreso Bruto Total ($)** | 1000.00 |
| **Utilidad neta total ($)** | 528.00 |
| **Relación: Beneficio/ Costo (B/C)** | 2.119 |
| **Rentabilidad** | 2.113 |
| | |
| **MEDIANO PRODUCTOR (2.5 ha)** | |
| **TOTAL COSTO DE PRODUCCION($/ha)** | 1180.00 |
| **Rendimiento (qq)** | 1000.00 |
| **Precio unitario ($/qq)** | 2.50 |
| **Ingreso Bruto Total ($)** | 2500.00 |
| **Utilidad neta total ($)** | 1320.00 |
| **Relación: Beneficio/ Costo (B/C)** | 2.119 |
| **Rentabilidad** | 2.117 |
| | 2.115 |
| **GRANDE PRODUCTOR (6 ha)** | |
| **TOTAL COSTO DE PRODUCCION($/ha)** | 2832.00 |
| **Rendimiento (qq)** | 2400.00 |
| **Precio unitario ($/qq)** | 2.50 |
| **Ingreso Bruto Total ($)** | 6000.00 |
| **Utilidad neta total ($)** | 3168.00 |
| **Relación: Beneficio/ Costo (B/C)** | 2.119 |
| **Rentabilidad** | 2.118 |

| CULTIVO DE PLANTAS AROMATICAS | |
|---|---|
| **PEQUEÑO PRODUCTOR (1 ha)** | |
| **TOTAL COSTO DE PRODUCCION($/ha)** | 1957.85 |
| **Rendimiento (qq)** | 130.00 |
| **Precio unitario ($/qq)** | 25.00 |
| **Ingreso Bruto Total ($)** | 3250.00 |
| **Utilidad neta total ($)** | 1292.15 |
| **Relación: Beneficio/ Costo (B/C)** | 1.660 |
| **Rentabilidad (%)** | 1.647 |
| | |
| **MEDIANO PRODUCTOR (2.5)** | |
| **TOTAL COSTO DE PRODUCCION($/ha)** | 4894.63 |
| **Rendimiento (qq)** | 325.00 |
| **Precio unitario ($/qq)** | 25.00 |
| **Ingreso Bruto Total ($)** | 8125.00 |
| **Utilidad neta total ($)** | 3230.38 |
| **Relación: Beneficio/ Costo (B/C)** | 1.660 |
| **Rentabilidad (%)** | 1.655 |
| | 1.651 |
| **GRANDE PRODUCTOR (6 ha)** | |
| **TOTAL COSTO DE PRODUCCION($/ha)** | 11747.10 |
| **Rendimiento (qq)** | 780.00 |
| **Precio unitario ($/qq)** | 25.00 |
| **Ingreso Bruto Total ($)** | 19500.00 |
| **Utilidad neta total ($)** | 7752.90 |
| **Relación: Beneficio/ Costo (B/C)** | 1.660 |
| **Rentabilidad (%)** | 1.658 |

| CULTIVO DE PAPA | |
|---|---|
| **PEQUEÑO PRODUCTOR (1ha)** | |
| **TOTAL COSTO DE PRODUCCION($/ha)** | 1613.39 |
| **Rendimiento (qq)** | 150.00 |
| **Precio unitario ($/qq)** | 15.00 |
| **Ingreso Bruto Total ($)** | 2250.00 |
| **Utilidad neta total ($)** | 636.61 |
| **Relación: Beneficio/ Costo (B/C)** | 1.395 |
| **Rentabilidad (%)** | 1.385 |
| | |
| **MEDIANO PRODUCTOR (2.5)** | |
| **TOTAL COSTO DE PRODUCCION($/ha)** | 4033.48 |
| **Rendimiento (qq)** | 375.00 |
| **Precio unitario ($/qq)** | 15.00 |
| **Ingreso Bruto Total ($)** | 5625.00 |
| **Utilidad neta total ($)** | 1591.53 |
| **Relación: Beneficio/ Costo (B/C)** | 1.395 |
| **Rentabilidad (%)** | 1.391 |
| | 1.388 |
| **GRANDE PRODUCTOR (6 ha)** | |
| **TOTAL COSTO DE PRODUCCION($/ha)** | 9680.34 |
| **Rendimiento (qq)** | 900.00 |
| **Precio unitario ($/qq)** | 15.00 |
| **Ingreso Bruto Total ($)** | 13500.00 |
| **Utilidad neta total ($)** | 3819.66 |
| **Relación: Beneficio/ Costo (B/C)** | 1.395 |
| **Rentabilidad (%)** | 1.393 |

| CULTIVO DE CEBOLLA VERDE | |
|---|---|
| **PEQUEÑO PRODUCTOR (1 ha)** | |
| **TOTAL COSTO DE PRODUCCION($/ha)** | 1006.15 |
| **Rendimiento (qq)** | 130.00 |
| **Precio unitario ($/qq)** | 10.00 |
| **Ingreso Bruto Total ($)** | 1300.00 |
| **Utilidad neta total ($)** | 293.85 |
| **Relación: Beneficio/ Costo (B/C)** | 1.292 |
| **Rentabilidad (%)** | 1.282 |
| | |
| **MEDIANO PRODUCTOR (2.5 ha)** | |
| **TOTAL COSTO DE PRODUCCION($/ha)** | 2515.38 |
| **Rendimiento (qq)** | 325.00 |
| **Precio unitario ($/qq)** | 10.00 |
| **Ingreso Bruto Total ($)** | 3250.00 |
| **Utilidad neta total ($)** | 734.62 |
| **Relación: Beneficio/ Costo (B/C)** | 1.292 |
| **Rentabilidad (%)** | 1.288 |
| | 1.285 |
| **GRANDE PRODUCTOR (6 ha)** | |
| **TOTAL COSTO DE PRODUCCION($/ha)** | 6036.91 |
| **Rendimiento (qq)** | 780.00 |
| **Precio unitario ($/qq)** | 10.00 |
| **Ingreso Bruto Total ($)** | 7800.00 |
| **Utilidad neta total ($)** | 1763.09 |
| **Relación: Beneficio/ Costo (B/C)** | 1.292 |
| **Rentabilidad %** | 1.290 |

| CULTIVO DE HORTALIZAS | |
|---|---|
| **PEQUEÑO PRODUCTOR (1 ha)** | |
| **TOTAL COSTO DE PRODUCCION($/ha)** | 1439.10 |
| **Rendimiento (qq)** | 200.00 |
| **Precio unitario ($/qq)** | 9.60 |
| **Ingreso Bruto Total ($)** | 1920.00 |
| **Utilidad neta total ($)** | 480.90 |
| **Relación: Beneficio/ Costo (B/C)** | 1.334 |
| **Rentabilidad (%)** | 1.327 |
| | |
| **MEDIANO PRODUCTOR (2.5 ha)** | |
| **TOTAL COSTO DE PRODUCCION($/ha)** | 3597.75 |
| **Rendimiento (qq)** | 500.00 |
| **Precio unitario ($/qq)** | 9.60 |
| **Ingreso Bruto Total ($)** | 4800.00 |
| **Utilidad neta total ($)** | 1202.25 |
| **Relación: Beneficio/ Costo (B/C)** | 1.334 |
| **Rentabilidad (%)** | 1.331 |
| | 1.329 |
| **GRANDE PRODUCTOR ( 6 ha)** | |
| **TOTAL COSTO DE PRODUCCION($/ha)** | 8634.60 |
| **Rendimiento (qq)** | 1200.00 |
| **Precio unitario ($/qq)** | 9.60 |
| **Ingreso Bruto Total ($)** | 11520.00 |
| **Utilidad neta total ($)** | 2885.40 |
| **Relación: Beneficio/ Costo (B/C)** | 1.334 |
| **Rentabilidad %** | 1.333 |

***Anexo 5.*** *Fotografías del proceso de la investigación.*

***Figura 13.*** *Sistema de riego Aguarongo*

***Figura 14.*** *GPS*

***Figura 15.*** *Aforo de la bocatoma principal*

***Figura 16.*** *Usuarios del sistema de riego Aguarongo*

***Figura 17.*** *Usuarios del sector Huiñacápac*

***Figura 18.*** *Aforando un sistema de riego en Huiñacápac*

***Figura 19.*** *Roturas de las tuberías del sistema*

***Figura 20.*** *Entrevista a los Usuarios*

***Figura 21.*** *Tomando apuntes de los caudales de entrada y salida del riego*

***Figura 22.*** *Aforando caudales antes de los aspersores*

**Anexo 6.** Infraestructura actual del sistema de riego Aguarongo

***Figura 23.*** *Caja de distribución*

***Figura 24.*** *Base de un reservorio*

***Figura 25.*** *Desarenador de una caja de distribución*

***Figura 26.*** *Cercas para evitar accidentes*

***Figura 27.*** *Llaves o cortadoras de distribución*

***Figura 28.*** *Almacenamiento de agua de riego, en una caja de distribución*

***Anexo 7.*** *Cultivos bajo el sistema de riego Aguarongo*

***Figura 29.*** *Cultivos de plantas aromáticas*

***Figura 30.*** *Cultivos de hortalizas*

***Figura 31.*** *Cultivos de alfalfa*

***Figura 32.*** *Cultivos de cebolla*

***Figura 33.*** *Sistema de riego por aspersión*

***Figura 34.*** *Cultivos de pastos*

***Anexo 8.*** *Fotografías de la presentación de resultados a los usuarios del sistema de riego Aguarongo.*

***Figura 35.*** *Presentación de los ingenieros participes en la finalización de campo*

***Figura 36.*** *Presentación de propuestas a los usuarios del sistema de riego*

***Figura 37.*** *Usuarios del sistema de riego Aguarongo (99 usuarios).*

***Figura 38.*** *Presentación de problemas y soluciones, encontrados en el sistema de riego Aguarongo.*