

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS SOCIO
PRODUCTIVOS**

TEMA:

SISTEMA DE RIEGO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN
AGRÍCOLA DE LA COMUNIDAD PULINGUÍ CANTÓN GUANO
PROVINCIA DE CHIMBORAZO EN EL AÑO 2015

Trabajo de Investigación Previo a la Obtención del Grado de Magíster en Gestión
de Proyectos Socio Productivos

AUTORA:

Carrasco Salazar Verónica Adriana

TUTOR:

Ing. Mg. José Proaño Gavilanes

Ambato-Ecuador

2016

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor, nombrado por el H. Consejo Superior de Posgrado de la Universidad Tecnológica Indoamérica:

CERTIFICO:

Que el Trabajo de Investigación: “SISTEMA DE RIEGO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE LA COMUNIDAD PULINGUÍ CANTÓN GUANO PROVINCIA DE CHIMBORAZO EN EL AÑO 2015.”, presentado por la Maestrante Verónica Carrasco, estudiante del programa de Maestría en Gestión Proyectos Socio Productivos, reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador que el H. Consejo de Posgrado designe.

Ambato, Junio 2016

Ing. Mg. José Proaño Gavilanes
CI
TUTOR

AUTORÍA DE TESIS

El abajo firmante, en calidad de estudiante de la Maestría en Gestión Proyectos Socio Productivos, declara que los contenidos de éste Trabajo de Investigación, Científica, requisito previo a la obtención del Grado de Magíster en Gestión Proyectos Socio Productivos, son absolutamente originales, auténticos, personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ambato, Junio 2016

Verónica Carrasco
CI 0603824749
AUTORA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado, designado por el Honorable Consejo Superior, aprueban la tesis de investigación de acuerdo con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Tecnológica “INDOAMERICA” para títulos de Posgrado del programa de maestría en Gestión Proyectos Socio Productivos (iv)

Ambato, Junio 2016

JURADO

Ing. Juan Salazar Mera MBA
PRESIDENTE DEL JURADO

VOCAL 1

VOCAL 2

DEDICATORIA

“Porque solo el amor de la verdadera familia apoya cuando todo el mundo deja de hacerlo, porque solo el amor de una verdadera familia confía cuando nadie confía porque, solo el amor de una verdadera familia es capaz de aliviar tristezas porque solo el amor de una verdadera familia te alienta a seguir adelante a pesar de la adversidad”..... Por eso esta investigación se la dedico a mi esposo Fabri y mi hijo Stalin quienes nunca me han dejado sola.

A mis abuelitas Rosita y Luz María que aunque ya no están conmigo siempre vivirán en mi corazón y en mi pensamiento y quienes en su momento me alentaron a luchar por mis sueños y nunca darme por vencida.

Verónica Adriana Carrasco Salazar

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios y a la Virgen María por guiar mi vida y darme la fortaleza para poder cumplir mis sueños y anhelos.

Mi reconocimiento y gratitud a la Universidad Tecnológica Indoamérica por haberme brindado la oportunidad de crecer profesionalmente de manera muy especial a la Ing. Jacqueline Peñaherrera.

Agradezco profesionalmente al Mde José Proaño por su experiencia laboral para poder culminar mi tesis.

A la oficina consultora FAC mi más sincero agradecimiento por brindarme la oportunidad de desarrollar mi tesis en especial al Ing. Fabricio Fernando Andino Celleri gracias por todo tu apoyo.

Las palabras no bastan para agradecer a todas aquellas personas que me apoyaron incondicionalmente en los momentos difíciles muy especialmente a mi amado hijo Stalin y esposo Fabri mis padres Estuardo y Carmen por su motivación constante y ejemplo a seguir.

A toda mi familia por su cariño y comprensión forman también parte de este esfuerzo.

Agradezco a mis amigos quienes me animaron a continuar luchando hasta el final a mi buena amiga Marianita Puente por su amistad paciencia y conocimientos.

Verónica Adriana Carrasco Salazar

ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
AUTORÍA DE TESIS	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
RESUMEN EJECUTIVO	xii
SUMMARY	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
EL PROBLEMA	3
Tema	3
Planteamiento del Problema	3
Contextualización	3
Análisis Crítico	10
Prognosis	11
Formulación del Problema	11
Delimitación de la Investigación	11
Justificación	11
Objetivos	13
Objetivo General	13
Objetivos Específicos	13
CAPÍTULO II	14
MARCO TEÓRICO	14
Antecedentes Investigativos	14
Fundamentación Filosófica	16
Categorías Fundamentales	18
Marco Conceptual	21
Desarrollo de las Categorías. Variable Independiente: Sistema de Riego	21
Desarrollo de las Categorías. Variable Dependiente Producción Agrícola ...	37
Hipótesis	47

Señalamiento de las Variables	47
CAPÍTULO III	48
METODOLOGÍA	48
Enfoque de la investigación	48
Modalidad Básica de la Investigación	48
Nivel o Tipo de Investigación	49
Población y Muestra	50
Técnicas e instrumentos	52
Operacionalización de variables	54
Técnicas de investigación	56
Procesamiento y análisis de la Información	57
CAPÍTULO IV	59
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	59
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	77
Conclusiones	77
Recomendaciones	78
CAPÍTULO VI	79
PROPUESTA	79
Título	79
DATOS INFORMATIVOS	79
OBJETIVOS	86
Objetivo General	86
Objetivos específicos	86
ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	87
FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA	89
METODOLOGÍA. PLAN DE UN MODELO OPERATIVO	91
ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO POR HIDRANTES	119
ANEXOS	122

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Sector Productivo del Cantón Guano.....	6
Tabla 1.2: Sector Productivo del Cantón Guano.....	7
Tabla 3.3: Población de la Comunidad	51
Tabla 3.4.: Operacionalización de la V. Independiente: Sistema de Riego	54
Tabla 3.5: Operacionalización de la V. Dependiente: Producción Agrícola	55
Tabla 3.6: Plan de procesamiento de la información	57
Tabla 4.7: Beneficios con la implementación de un sistema de riego	60
Tabla 4.8: Implementación de un sistema de riego.....	61
Tabla 4.9: Sistema de riego más adecuado	63
Tabla 4.10: Actividades principales en la que utiliza el agua.....	64
Tabla 4.11: Conducción del agua de riego.....	65
Tabla 4.12: Fuentes de captación.....	66
Tabla 4.13: Cambio de clima	67
Tabla 4.14: Cultivo de la tierra	68
Tabla 4.15: Principales cultivos	69
Tabla 4.16: Producción agrícola	71
Tabla 4.17: Agricultura aspectos socio económicos	72
Tabla 4.18: Frecuencia observada.....	74
Tabla 4.19: Calculo de la frecuencia esperada.....	74
Tabla 4.20: Frecuencia esperada.....	75
Tabla 4.21: Cálculo del Chi cuadrado.....	75
Tabla 6.22: Diagrama de secuencia del diseño hidráulico.....	90
Tabla 6.23: Dotación Recomendada	92
Tabla 6.24: Distribución.....	93
Tabla 6.25: Modulo de reparto.....	95
Tabla 6.26: Oferta	97
Tabla 6.27: Estación Guamote	97
Tabla 6.28: Agrometereológico de la demanda de los cultivos	98
Tabla 6.29: Mini aspersor 501 RH ½” BOQ. #2.2.....	101
Tabla 6.30: Presupuesto Detallado.....	104
Tabla 6.31: Presupuesto Parcela Demostrativa 1	108
Tabla 6.32: Presupuesto Parcela Demostrativa 2.....	109
Tabla 6.33: Cronograma Valorado.....	110
Tabla 6.34: Gastos Administrativos y Costo Mantenimiento del Sistema.....	113
Tabla 6.35 Cronograma plan de Socialización	118

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Árbol de Problema	9
Gráfico 2: Categorías Fundamentales	18
Gráfico 3: Constelación de la Variable independiente: Sistema de riego	19
Gráfico 4: Constelación de la Variable dependiente: Producción agrícola.....	20
Gráfico 4.5: Beneficios con la implementación de un sistema de riego	60
Gráfico 4.6: Implementación de un sistema de riego.....	61
Gráfico 4.7: Sistema de riego más adecuado	63
Gráfico 4.8: Actividades principales en la que utiliza el agua.....	64
Gráfico 4.9: Conducción del agua de riego.....	65
Gráfico 4.10: Fuentes de captación.....	66
Gráfico 4.11: Cambio de clima	67
Gráfico 4.12: Cultivo de la tierra	68
Gráfico 4.13: Principales cultivos	69
Gráfico 4.14: Producción agrícola	71
Gráfico 4.15: Agricultura aspectos socio económicos.....	72
Gráfico 4.16: Decisión CHI 2	76
Gráfico 4.17: Ubicación Comunidad Pulinguí.....	79
Gráfico 4.18:Plan de Modelo Operativo	91
Gráfico 4.19: Agrometereológico de la demanda de los cultivos	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Riego por gravedad o a pie	26
Figura 2.2.: Riego por aspersión	27
Figura 2.3.: Riego por aspersión	27
Figura 2.4.: Distribución de aspersores.....	28
Figura 2.5.: Sistema de aspersión móvil	29
Figura 2.6.: Sistema de aspersión fijo	30
Figura 2.7.: Sistema de aspersión pivot	30
Figura 2.8.: Riego localizado	31
Figura 2.9.: Tipo de goteros	33
Figura 2.10.: Hidrante	34

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS SOCIO PRODUCTIVOS

“Sistema de riego y su incidencia en la producción agrícola de la comunidad Pulingú Cantón Guano Provincia de Chimborazo en el Año 2015”

Autor:

Econ. Verónica Adriana Carrasco Salazar.

Tutor:

Ing. Mg. José Proaño Gavilánez

RESUMEN EJECUTIVO

El propósito de este estudio es realizar un diseño para la implementación de un sistema de riego por hidrantes, el objetivo permitirá conocer los diferentes sistemas de riego para fortalecer la producción agrícola en la Comunidad Pulingú Cantón Guano Provincia de Chimborazo. La metodología utilizada está bajo un enfoque cuali-cuantitativo, la modalidad de investigación fue bibliográfica donde se realiza una descripción del marco teórico, y de campo donde se consiguieron los datos necesarios en la comunidad Pulingú para realizar este trabajo, para lo cual se utilizó fuentes primarias como secundarias. De los resultados obtenidos se obtiene que entre los sistemas de riego propuestos en la encuesta el de aspersión tiene un 18%, goteo el 6%, por surcos el 15%, el 11% por canteros, y el 49% a través de hidrantes, el método por hidrante necesita un presupuesto menor que el de aspersión y el de goteo, por lo que se debe tomar en cuenta la parte económica del proyecto, ya que esto impedirá la accesibilidad por parte de los beneficiarios del sistema. Las conclusiones a las que se alcanzó es que un diseño de sistema por hidrantes ayudara el fortalecimiento de la producción agrícola en la Comunidad Pulingú Cantón Guano Provincia de Chimborazo.

Descriptor: Sistema de riegos, Producción agrícola, Sistema agrícola, Clima, Agua.

UNIVERSITY TECHNOLOGY INDOAMERICA
GRADUATE STUDIES CENTER
MASTER IN PROYECT MANAGEMENT SOCIO

“Irrigation system and its impact on agricultural production Pulinguí Chimborazo
Province Guano Canton Community in 2015”

Author:

Econ. Verónica Adriana Carrasco Salazar

Tuthor:

Ing. Mg. José Proaño Gavilánez

SUMMARY

He purpose of this study is to make a design for the implementation of a system of irrigation hydrants, the goal will reveal the different irrigation systems to strengthen agricultural production in the Community Pulinguí Guano Canton Province of Chimborazo. The methodology used is under a qualitative and quantitative approach, the method of research was literature for a description of the theoretical framework is made, and field where the necessary data were obtained in the Pulinguí community for this work, for which sources was used primary and secondary. From the results obtained between the systems proposed irrigation in the survey the spray has a 14% drip 7%, Furrow 18%, 11% by stonemasons, and 50% through hydrants, the method needs a fire hydrant less than the spray and drip budget, so you should take into account the economic part of the project, as this will prevent accessibility by the beneficiaries of the system. The conclusions he reached is that a system design for hydrants help strengthen agricultural production in the Community Pulinguí Guano Canton Province of Chimborazo.

Descriptors: Irrigation System, Agricultural production, farming system, Climate, Water

INTRODUCCIÓN

El sistema de riego pretende mejorar la productividad de los cultivos, pero para lograrlo se necesita suministrar agua que necesitan las plantas, para que esta producción sea óptima; pero, cuando se distribuye agua para la parcela de cultivo, existen algunas dificultades que pueden ocasionar pérdidas y no posibilitan que el agua se reparta en forma equilibrada, por lo que es importante solucionar estas dificultades a través de un sistema de riego eficiente.

El presente estudio investigativo se ha estructurado de la siguiente manera:

Capítulo I, está conformada por el problema, el título de la investigación que corresponde al “Sistema de Riego y la Producción Agrícola de la Comunidad Pulingú Cantón Guano Provincia de Chimborazo en el año 2015”, posteriormente se plantea el problema y se contextualiza desde una percepción macro, meso y micro, se realiza un análisis crítico del planteamiento del problema, donde se define la naturaleza, el alcance, las causas y las consecuencias específicas del tema, se procede a delimitar el problema de investigación donde se enfoca en términos concretos el área de interés, especifica sus alcances, y determina sus límites, luego se realiza la justificación donde se apoya y sustenta las ideas de la investigación, finalmente se plantea los objetivos donde se puede expresar los resultados que se pretende alcanzar al finalizar la investigación.

El Capítulo II, compuesto por el marco teórico, se detalla el antecedente investigativo, se conceptualiza la variable independiente sobre el sistema de riego, la variable dependiente la producción agrícola, se formula la hipótesis que dice “La eficiente utilización de un Sistema de Riego incide en la Producción Agrícola de la Comunidad Pulingú Cantón Guano Provincia de Chimborazo”, para luego realizar el señalamiento de las variables.

El Capítulo III, explica el desarrollo metodológico, se relata el enfoque investigativo y tipos de investigación en el que se apoya este estudio, se operacionaliza las variables, que consiste en medir la realidad de una manera más efectiva el objeto de estudio.

En el Capítulo IV, se ejecuta la tabulación de datos aplicados, luego se, realiza el análisis e interpretación de la información cuyo proceso permitió ordenar, clasificar y presentar los resultados de la investigación en cuadros estadísticos, en gráficas elaboradas a base de técnicas estadísticas, el análisis de la información documental permitió orientar a verificar la hipótesis.

Capítulo V, se detalla las conclusiones donde se guardó un orden de relación con los objetivos específicos, y las preguntas de la encuesta, posteriormente se realizó las recomendaciones

El Capítulo VI, comprende la propuesta sobre un diseño para la implementación de un sistema de riego por hidrantes, en este apartado se ejecutó la justificación, se planteó los objetivos, además se plasmó el análisis de factibilidad, la metodología y el presupuesto del diseño de la propuesta.

Finalmente, el marco referencial donde se ubica la bibliografía y los anexos, donde se plasma la encuesta y la topografía del terreno de la comunidad Pulinguí.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Tema

Sistema de Riego y su incidencia en la Producción Agrícola de la Comunidad Pulinguí Cantón Guano Provincia de Chimborazo en el año 2015.

Línea de Investigación

El proyecto de investigación se basa en la línea de investigación de productividad relacionada a la gestión y apoyo Agrícola. Mediante la aplicación de un Sistema de Riego en la Comunidad de Pulinguí se pretende contribuir y mejorar la producción agrícola en el Cantón Guano Provincia de Chimborazo, incentivando de esta forma a generar inversión directa, desarrollo económico local, competitividad y la productividad.

Planteamiento del Problema

Contextualización

Macro

En el mundo existe el 3% de agua dulce, por lo que la agricultura necesita cerca del 70%, adicional la influencia de los cambios climáticos que en algunas áreas , varía el régimen de lluvias incrementando o reduciendo; además, la presión que ejerce la creciente población en el mundo, todo lo manifestado hace que sea necesario buscar métodos para cuidar, reducir el consumo de agua de la agricultura, pero conservando o incrementando la producción agrícola por área de cultivo, pero

obteniendo productos que satisfagan la demanda y necesidades del consumidor. (Sánchez, 2013).

El uso del riego en la agricultura es una práctica antigua, desarrollada con la finalidad de proveer una cantidad adecuada de agua para el correcto desarrollo de los cultivos y permitir así la producción de alimentos en la época seca, en la cual no existen lluvias frecuentes. Esto posibilitó la existencia constante de comida y gracias a esto los pueblos lograron asentarse y desarrollarse. Es fundamental el agua para la agricultura ya que crea una solución en el suelo en el que se hallan los nutrientes que mediante la absorción efectuada por sus raíces, las plantas logran acceder a estos.

La irrigación es una herramienta agronómica y económicamente viable, es necesario señalar que un abuso en su uso puede causar daños al ambiente, como la erosión y la salinización del suelo, que son causados por el arrastre del agua sobre la superficie, la utilización del agua de riego con altos contenidos de sales también pueden producir daños; por lo que, el uso descomunal de este recurso afecta los ciclos químicos y biológicos del agua, lo que puede ocasionar alteraciones que algunas veces son irreversibles.

Meso

Por lo manifestado en los apartados anteriores, Ecuador no es exento a estos contextos, por lo que se ha podido observar en los últimos años en lo referente a disminución de los caudales de los ríos especialmente en las provincias de Los Ríos y Loja, debido a los cambios climáticos, deforestación, aumentando la cantidad de sedimentos en los cauces de ríos, finalmente el mal uso del agua para irrigación por parte de los agricultores.

Los cultivos que necesitan mayor cantidad de agua en el Ecuador es el arroz, por lo que los agricultores inundan la zona de cultivo, siendo esto una práctica común e insostenible, por lo que es necesario se implementen sistemas de riego que permita

realizar un eficiente uso del agua, mejorando de esta manera la producción agrícola y un correcto racionamiento del recurso para la población.

Micro

La provincia de Chimborazo está situada en la región centro de la Sierra Ecuatoriana y está conformada por diez cantones: Riobamba, Guano Alausí, Colta, Chambo, Penipe, Pallatanga, Guamote, Cumandá y Chunchi. El clima predominante es el templado, sin embargo existe una gran variabilidad de climas con diversidad de pisos ecológicos desde los 1000 msnm hasta los 4500 msnm. Esta variedad geográfica y climática hace posible la producción agrícola y pecuaria en esta provincia

La población de Chimborazo es predominantemente rural, por lo que una de las principales actividades económicas de la provincia ha sido tradicionalmente la agropecuaria, mismo que congrega a la mayor parte de la población, lo que da inicio a las industrias y al procesamiento de lácteos, carnes molineras y panaderías.

La implementación de tecnología en las labores agropecuarias es inferior a las tendencias regional y nacional. La tecnificación del sistema de riego en la provincia está identificada como uno de los temas importantes para mejorar la situación del sector agropecuario de la provincia.

En consecuencia se entiende que la gran mayoría de agricultores son minifundistas, que con su trabajo aislado enfrentan cada vez, mayores problemas para mantenerse y desarrollarse, por lo que es indispensable fomentar estrategias de asociación y trabajo con objetivos comunes, que les permita acceder y manejar mejores tecnologías en sus labores agrícolas e incipiente industrialización. (INEC, 2010).

El Cantón Guano tiene una superficie de 473 km², Está situado a diez minutos de la ciudad de Riobamba, al norte de la Provincia de Chimborazo, por la montaña de

Igualata, el río Huahua Yacu y el río Mocha. Al Sur cantón Riobamba, quebrada las Abras y parte de la Provincia de Bolívar. Al Este río Chambo y cantón Penipe, al Oeste cantón Riobamba y parte de la Provincia de Bolívar. (INEC, 2010).

Las características principales de los habitantes de este cantón son buscar las mejores condiciones económicas para salir adelante y ser el orgullo del cantón. La estabilidad laboral depende de la actividad económica, siendo estas las actividades del sector primario:

Tabla 1.1: Sector Productivo del Cantón Guano

ACTIVIDADES	TOTAL	PORCENTAJE
Agricultura, silvicultura, caza y pesca	7687	47,3%
Explotación de minas y canteras	20	0,1%
Manufactura	3792	23,3%
Electricidad, gas y agua	4	0,0%
Construcción	1079	6,6%
Comercio	1423	8,8%
Transporte	386	2,4%
Financiero	8	0,0%
Servicios	1115	6,9%
Actividades no específicas	700	4,3%
Trabajador nuevo	42	0,3%
TOTAL	16256	100%

Fuente: INEC. VI Censo Nacional de Población y V de vivienda, 2.010

Según la tabla 1, se observa que la agricultura es la actividad principal del cantón Guano, sin embargo, a pesar de las diversidades que se han presentado desde que empezó la erupción del volcán Tungurahua, la gente del cantón ha seguido cultivando sus tierras desempeñando su trabajo por cuenta propia.

La comunidad Pulinguí se encuentra a 37 km al noroeste de la ciudad de Riobamba, en la vía al refugio del volcán Chimborazo, es la comunidad más alta del país, a 3830 msnm. El ecosistema que vive es llamado Páramo, formado por tierra y arena lanzada por la erupción volcánica hace diez mil años, el clima frío y el viento

caracterizan estas tierras. Desde la erupción, poca vegetación ha sobrevivido. La temperatura ambiente en esta zona oscila entre los 6 y los 20 grados centígrados.

Los campesinos de la Comunidad Pulinguí identificaron como una importante vulnerabilidad de la parroquia la pérdida de la fertilidad de los suelos debido a un mal uso de agroquímicos, un inadecuado riego, falta de protección del suelo, el mal uso de maquinaria agrícola y las prácticas de siembra de cultivos a favor de la pendiente en el mosaico de pisos climáticos y diversas formas de aprovechamiento. (Vasquez, Adriana et.al., 2015)

Una de las mayores vulnerabilidades identificadas en la parroquia es la baja disponibilidad de agua para uso humano pese a que el 50,83 % corresponde al ecosistema de páramo caracterizado por la captación y distribución de agua. Los problemas de acceso al agua son provocados principalmente por el uso indebido, captaciones sin permisos e inequidad en la distribución de las concesiones, pues cerca del 30% (434 l/s) del agua de vertientes se encuentra concesionada a empresas, particularmente a Cemento Chimborazo que aprovecha el 29,80 % del agua de la parroquia. También se han identificado considerables reducciones del caudal disponible y una deficiencia de 0,17 l/s en el agua de riego disponible por hectárea en la parroquia. (Vasquez, Adriana et.al., 2015)

Tabla 1.2: Sector Productivo del Cantón Guano

DISPONIBILIDAD DE AGUA DEL PARAMO EN LA COMUNIDAD	CONCESIONES CEMENTO CHIMBORAZO	UTILIZA EMPRESA CEMENTO CHIMBORAZO
50,83%	30%	29,80%

Fuente: (INAPI Instituto Nacional de Investigaciones, 2015)

Se considera que para la agricultura se usa el 85 % de agua de la microcuenca. El 96 % de la población tiene acceso a agua de riego, si bien los problemas antes descritos generan permanentes conflictos. Los terrenos dedicados a cultivos y pastos de las comunidades de páramo funcionaban con el régimen histórico de

lluvias, sin embargo, debido a los cambios climáticos percibidos (en especial a la incertidumbre del período de lluvias y a la existencia de grandes períodos secos), se han visto en la necesidad de utilizar el agua de quebradas y vertientes cercanas en sistemas de riego por gravedad y conexiones improvisadas desde los tanques de almacenamiento de agua. (Vasquez, Adriana et.al., 2015)

Los problemas de baja productividad y eventual crecimiento del abandono del campo en esta comunidad, al igual que en el resto de la zona agrícola de la serranía, se debe a la falta de agua disponible para la distribución en parcela, reflejada en caudales característicos muy bajos; a la dificultad de alcanzar una adecuada uniformidad en la distribución debido a los métodos tradicionales de riego que exigen manejar mayores caudales en tiempos más cortos, dificultando así el aprovechamiento del recurso hídrico disponible y del suelo. La topografía accidentada, típica de gran parte de las áreas donde se captan los caudales destinados a riego.

Dentro de los principales productos agrícolas que se cultivan en la región se encuentran: maíz, cebada, cebolla y principalmente las papas, mismas que son cultivadas por la gran mayoría de agricultores de la Comunidad Pulinguí. En menor escala se dedican al cultivo de habas, chochos, lenteja y choclos los mismos que sirven para el consumo interno como también para su comercialización

Árbol de Problemas

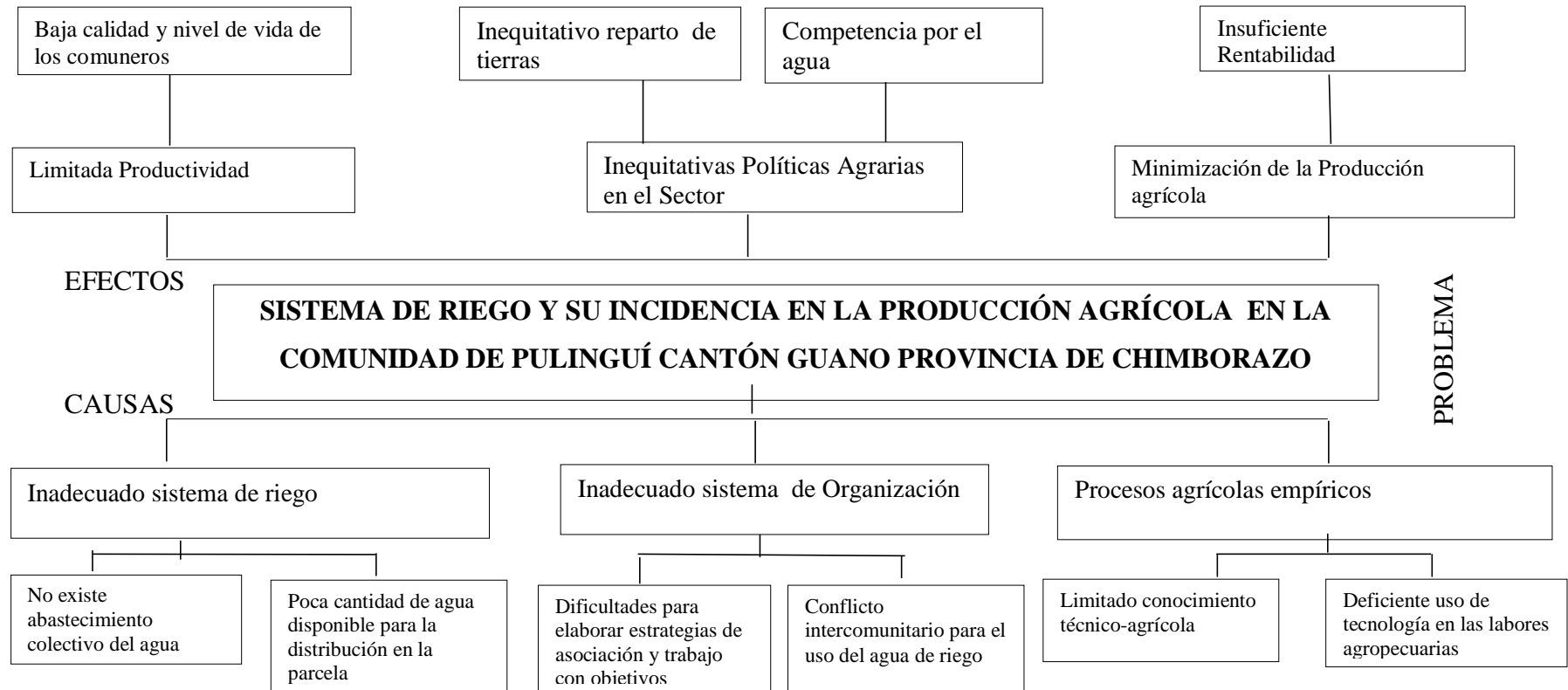


Gráfico 1: Árbol de Problema
Elaborado por: Verónica Carrasco

Análisis Crítico

En la Comunidad Pulinguí Cantón Guano no existe el abastecimiento colectivo de agua, siendo necesario cubrirlo por canales artesanales por acarreo o sistemas individuales, además la comunidad no dispone del servicio y no tienen una cobertura aceptable de agua, que lamentablemente se ve afectada la agricultura que se desarrolla principalmente en pequeñas parcelas en forma incipiente, poco tecnificada y con bajos rendimientos.

En la actualidad la disponibilidad del agua es limitada para la distribución en parcela, reflejada en caudales característicos muy bajos, debido a los métodos tradicionales de riego que exigen manejar mayores caudales en tiempos más cortos, dificultando así el aprovechamiento del recurso hídrico disponible y del suelo. La topografía accidentada, típica de gran parte de las áreas donde se captan los caudales destinados a riego.

El uso de tecnologías en las labores agropecuarias es muy poco en esta comunidad debido a los altos costos que esto incluye, pues algunas de las cosas que tienen se ha logrado conseguir por medio de convenios y proyectos que han impulsado ellos mismos.

Finalmente, los conflictos en torno al reparto y acceso al agua no solo por la escasez del recurso, sino también por la una falta de gestión sobre una información hídrica fiable y transparente para la toma de decisiones, lo que da lugar a un reparto poco equitativo de los derechos de agua, a veces hasta erróneo en cuanto a los caudales realmente disponibles para el estiaje, a menudo en pérdida de los campesinos regantes.

Los cultivos tienen poca extensión y baja productividad por lo que se destinan en su gran mayoría para atender la subsistencia de los productores, con muy escasos excedentes que se comercializan en la misma región.

Prognosis

En caso de no dar solución al problema planteado, se minimizará la producción agrícola en la comunidad, lo que ocasionará una limitada productividad, ocasionando un limitado desarrollo agrícola en la comunidad, debido a la inequidad de políticas agrarias, generando una competencia desleal por el uso del agua, lo que ocasionará que la comunidad tendrá poca posibilidad de crecimiento por la baja productividad.

Formulación del Problema

¿De qué manera el Sistema de Riego incide en la Producción Agrícola de la Comunidad Pulinguí Cantón Guano Provincia de Chimborazo?

Delimitación de la Investigación

Campo: Agrícola

Área: Sistema de Riego

Aspecto: Producción Agrícola

Delimitación espacial: Provincia Chimborazo, Cantón Guano Comunidad Pulinguí.

Delimitación Temporal: Año 2015-2016

Justificación

Desde el punto de vista teórico, este trabajo se justifica por cuanto su realización enriquecerá la documentación técnica referente al sistema de riego, instalación y características técnicas contribuyendo esto a su vez a futuras investigaciones que se realicen en esta área.

El interés de realizar esta investigación es debido a la situación problemática antes descrita, misma que busca perfeccionar el sistema de riego de los agricultores de la

Comunidad Pulinguí, con este proyecto se optimizará una de las actividades importantes como es la agricultura, lo que permitirá el mejoramiento de la calidad de vida a través de la producción agrícola, aparte de ser un proyecto amigable con el medio ambiente.

El sistema de riego en la agricultura tiene gran importancia, ya que este permite el desarrollo agrícola de los cultivos incrementando la producción.

La necesidad de implementar este proyecto radica en que la mayoría de los sistemas de riego presentan costos muy elevados sobre todo para una población de bajos recursos económicos como son los agricultores de la comunidad Pulinguí.

Este trabajo se justifica porque a través de una eficiente aplicación del sistema de riego mejorara la producción de los cultivos; además, con la realización de este proyecto no solo se está aportando con la solución al problema, sino que servirá de modelo para los otros agricultores de la zona para que implementen este tipo de sistema, que no solo favorece a los cultivos sino a la economía de las familias.

El presente estudio investigativo tiene como utilidad proteger los cultivos y mejorar el riego en las labores agrícolas, utilizando un sistema de riego diseñado para la correcta funcionabilidad en el sector, implementado y aplicando los diferentes conocimientos obtenidos en la formación académica.

Objetivos

Objetivo General

Investigar de qué manera el sistema de riego incide en la producción agrícola en la Comunidad Pulinguí Cantón Guano Provincia de Chimborazo.

Objetivos Específicos

- Analizar los enfoques teóricos que permitan un análisis de los sistemas de riego y los efectos que generan en la producción agrícola en la Comunidad Pulinguí en el cantón Guano provincia de Chimborazo.
- Identificar los diferentes factores del sistema de producción agrícola en la Comunidad Pulinguí Cantón Guano Provincia de Chimborazo.
- Diseñar un sistema de riego que permita fortalecer la producción agrícola en la Comunidad Pulinguí Cantón Guano Provincia de Chimborazo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes Investigativos

Luego de revisar algunas fuentes bibliográficas referente al problema motivo de estudio, se presenta los siguientes antecedentes investigativos:

Institución: Universidad Técnica de Ambato

Facultad de Ingeniería Civil

Previo a la Obtención del Título de Ingeniera Civil

Tema: “Sistema de riego y su incidencia en la producción Agrícola del sector el Calvario de la parroquia Panzaleo, cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi”

Autor: Jhoana Cristina Toro Moreno

Año: 2015

Conclusiones:

- La Junta Modular El Calvario tiene un caudal adjudicado de 10.36 lt/seg, provenientes del canal de riego Latacunga – Salcedo – Ambato, pero no poseen una infraestructura adecuada y necesaria para llevar el agua a los terrenos agrícolas.
- Los usuarios de Junta Modular El Calvario cuentan con el permiso ambiental necesario que viabiliza la solución al problema de regadío

Recomendaciones:

- Se recomienda realizar un estudio para mejorar la calidad de las aguas que son captadas del canal de riego Latacunga – Salcedo – Ambato, puesto que dichas

aguas contienen elementos biológicos y químicos que no permiten su utilización directa.

- Se recomienda elaborar la solución al problema con sus respectivos cálculos y planos, acorde a las normas técnicas vigentes estipuladas para los respectivos diseños.

Institución: Universidad Técnica de Ambato

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Maestría en Producción Agrícola Sustentable

Tema: “La incidencia de la productividad agropecuaria en los ingresos económicos de los agricultores del módulo C10 del sistema de riego Ambato-Huachi-Pelileo”

Autor: Ing. Ruffo Xavier Gavilanes Vera

Año: 2014

Conclusiones:

Al realizar una evaluación superficial de las actividades productivas agropecuarias, evidenciamos diferentes falencias tanto técnicas como sociales que existen dentro del módulo C10 y que impiden lograr mejores beneficios del campo. Es importante considerar que la falta de programas integrales de capacitación donde se atienda todo el proceso productivo desde la planificación hasta la venta además de ayudados de espacios financieros que aporten económicamente a sostener estos procesos, mejorarían sustancialmente la productividad agropecuaria de esta zona.

Los ingresos que generan las actividades agropecuarias dentro del módulo C10, ya sean por la venta de frutas, hortalizas y especies menores son bajos, estos se debe a los niveles mediocres de rentabilidad que generan estos. Existen casos donde

los agricultores que son adultos mayores prefieren abandonar sus actividades porque estas no reflejan económicamente el esfuerzo realizado por ellos.

Recomendaciones:

Es evidente que ningún proceso productivo puede llevarse a cabo sin que existan bases técnicas para realizarlas, los conocimientos empíricos adquiridos a lo largo de la vida en la mayoría de casos por resultados de malas experiencias debe ser enlazado a programas integrales de capacitación donde se atienda todo el proceso productivo desde la planificación hasta la venta además de ayudados de espacios financieros que aporten económicamente a sostener estos procesos, mejorarían sustancialmente la productividad agropecuaria de esta zona, para lo cual la dirigencia modular debe conocer e integrarse de las diversas actividades existenciales de apoyo que llegarían de forma oportuna en estos procesos.

Se deben buscar los mecanismos idóneos para que los propietarios de terrenos que tienden a ser descuidados, sientan un mayor interés en las actividades agropecuarias, a través de la generación de proyectos que permitan mejorar la rentabilidad y que generan mayores ingresos económicos es fundamental en la sostenibilidad de estos procesos, es por esto que resulta primordial atender estos grupos que se vuelven vulnerables con el pasar de los años. (Gavilanes, 2014)

Fundamentación Filosófica

La fundamentación filosófica tiene como enfoque a los agricultores del sector, para la optimización de la utilización del agua de riego en los cultivos de terrenos de la Comunidad Pilinguí, ya que el riego es una de las labores agrícolas de importancia que permite lograr el desarrollo de cultivos incrementando su producción.

Por lo manifestado en el apartado anterior es necesario implementar un sistema de riego tecnificado, para que mejore el uso del agua para el riego, de esta manera obtener una mejor productividad.

Pero para que este proceso funcione se debe tener la participación de todos los comuneros del sector, ya que estos serán favorecidos en la producción agrícola.

Categorías Fundamentales

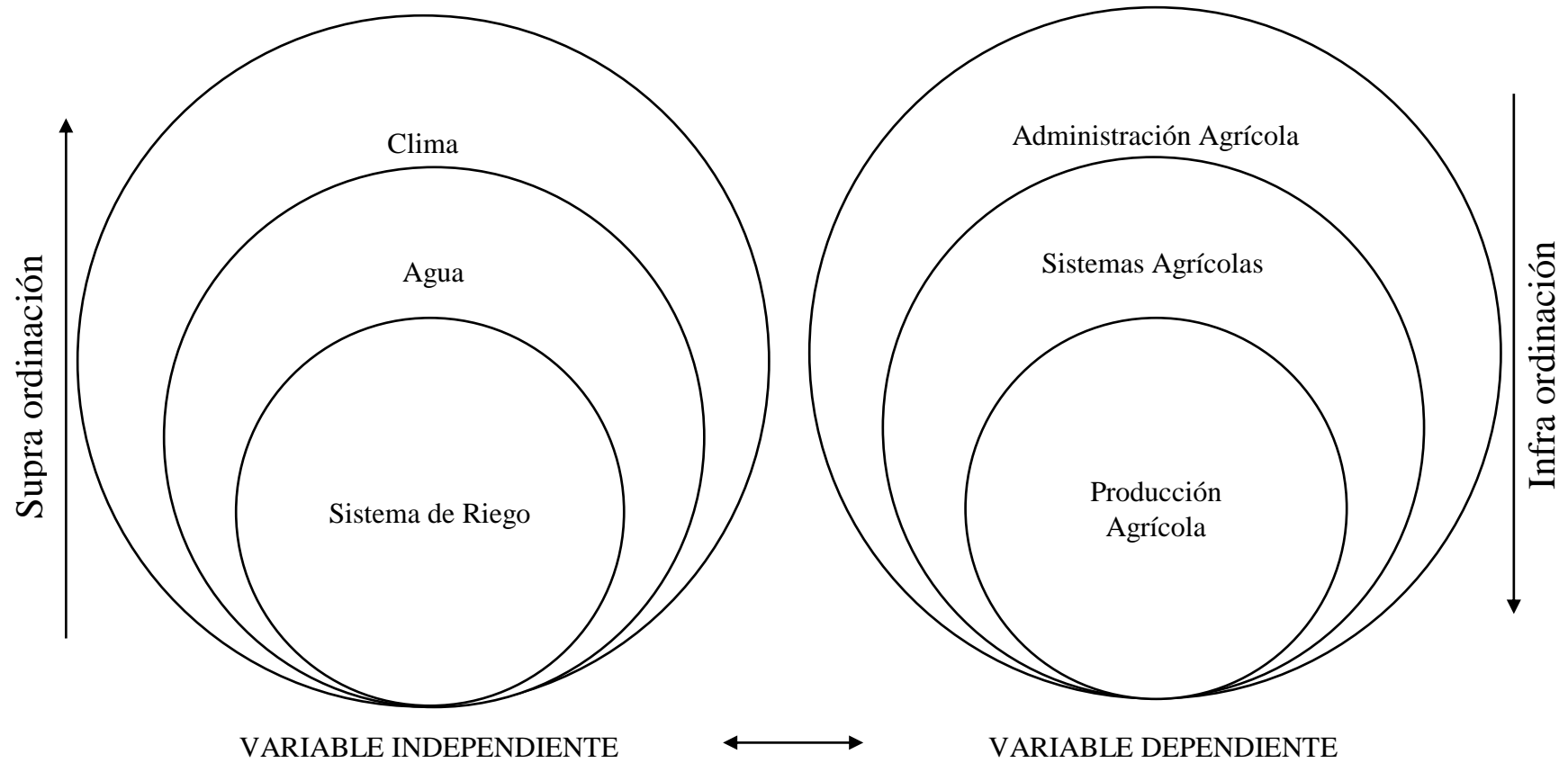


Gráfico 2: Categorías Fundamentales
Elaborado por: Verónica Carrasco

Constelación de la Variable independiente: Sistema de riego

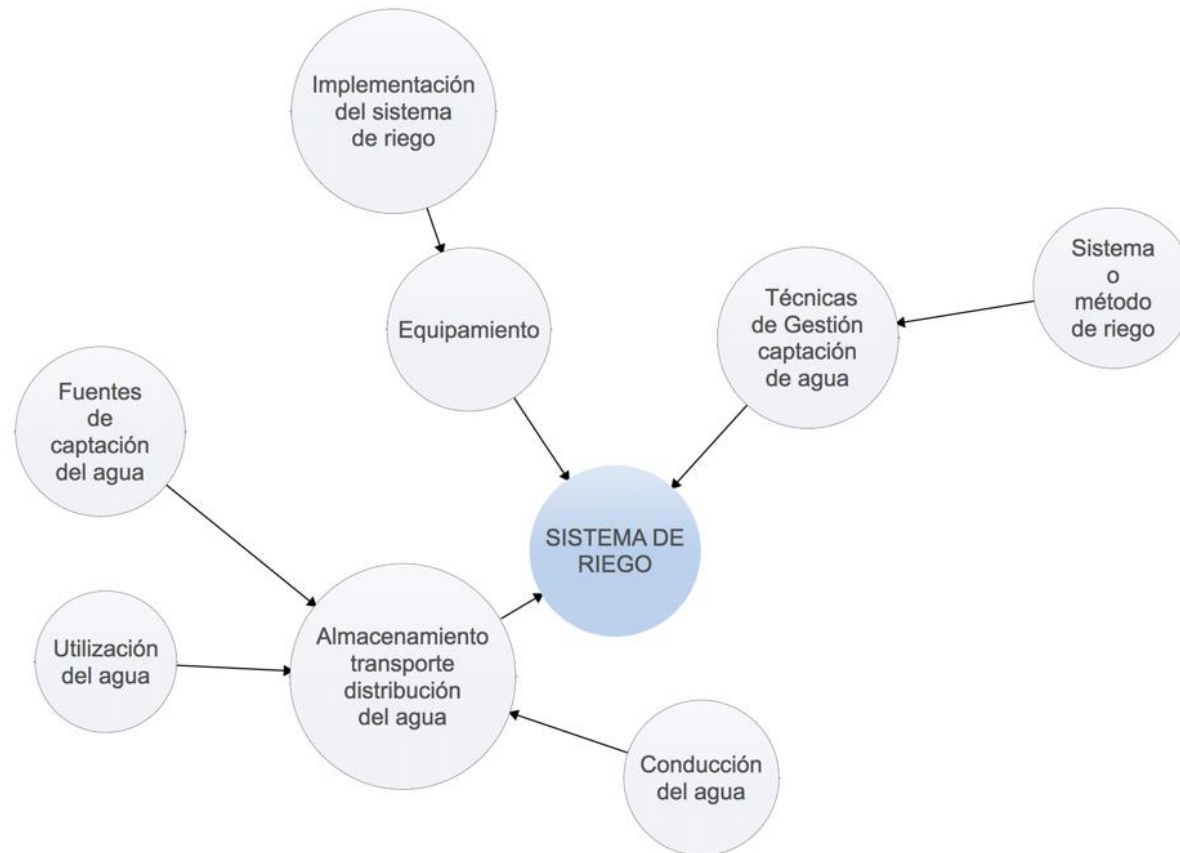


Gráfico 3: Constelación de la Variable independiente: Sistema de riego
Elaborado por: Verónica Carrasco

Constelación de la Variable dependiente: Producción agrícola

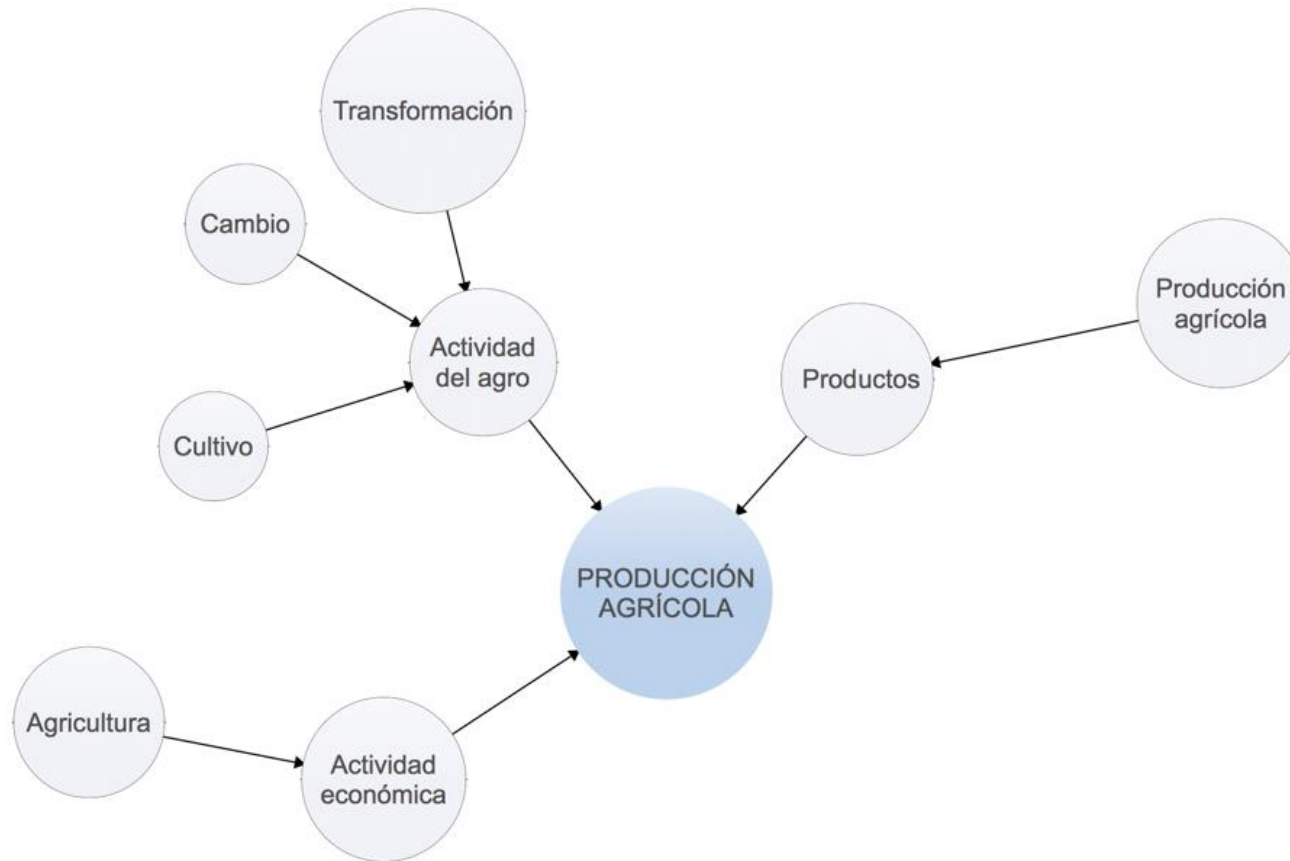


Gráfico 4: Constelación de la Variable dependiente: Producción agrícola
Elaborado por: Verónica Carrasco

Marco Conceptual

Desarrollo de las Categorías. Variable Independiente: Sistema de Riego

CALIDAD DEL AGUA DE RIEGO

La calidad del agua de riego está establecida por la cantidad y tipo de sales que están las componen. El agua de riego puede crear o corregir suelos salinos o alcalinos. La concentración de sales en el agua de riego reduce el agua disponible para los cultivos, es decir, la planta debe ejercer mayor esfuerzo para poder absorber el agua; puede llegar incluso a sufrir stress fisiológico por deshidratación, afectando esto su crecimiento. (Hamlet, n.d.).

El desarrollo de la estructura del suelo se alteran y se modifican dependiendo de la clase de sal disuelta, lo reduce su infiltración.

Existen dos propósitos que se utilizan para el análisis químico del agua, el primero determina la calidad de ésta para el riego y la tolerancia de los cultivos, y la segunda, establece la calidad para fertirrigación.

Para evaluar su aptitud para fines de riego, se debe en primer lugar hacer un muestreo representativo y luego en el laboratorio determinar los siguientes parámetros: cantidad de sales totales disueltas; niveles de calcio, magnesio, sodio, potasio, pH, nitratos, carbonatos, bicarbonatos, cloruro, boro, y Razón de Sodio Adsorbido (RAS). (Hamlet, n.d.).

Colección de la muestra de agua

La cantidad mínima de agua que se necesita para análisis químicos ordinarios es de 1 litro. En casos especiales puede necesitarse una muestra mayor.

Se debe tener cuidado que sea significativa la muestra del agua, para lo cual se debe tomar varias proporciones colectadas en algunas ocasiones, dependerá de las situaciones locales. Para tomar la muestra del pozo la bomba debe haber trabajado 2 horas antes, en las corrientes debe tomarse cuando el agua este en movimiento, para lo cual se recomienda utilizar recipientes plásticos, mismos que deben encontrarse limpios y enjuagados con la misma agua que se va analizar. (Hamlet, n.d.).

Para evitar algunos cambios químicos o biológicos que puedan alterar la composición de la muestra se debe mantener en refrigeración a 5°C por no más de 4 días. (Hamlet, n.d.).

Al tiempo de muestrear, se debe poner una etiqueta descriptiva y de identificación (colector, fecha, nombre del propietario, si es agua de manantial, corriente, lago, pozo, lugar, uso, riego, industrial, potable, municipal) (Hamlet, n.d.).

Calidad de agua para fatigación

La calidad del agua de riego depende de la aplicación de nutrientes a través del riego presurizado, si el agua presenta un alto pH, los niveles de calcio y magnesio afectan de alguna manera la precipitación del fosforo del fertilizante, si el agua es alta en sales no es conveniente utilizarla en fertirrigación puesto que algunas fuentes de nitrógeno como el nitrato de amonio, cloruro de potasio y otras, aumentan el contenido de sólidos totales disueltos en el agua de riego, lo que produce algunos daños irreversibles en los cultivos que son sensibles a la salinidad. (Hamlet, n.d.).

En la preparación de soluciones nutritivas para cultivos, es necesario conocer el contenido de sales y nutrientes del agua, para poder hacer ajustes de pH y tener el balance correcto de nutrientes.

Riego

El riego agrícola es una de las prácticas más antiguas utilizadas por el hombre para producir sus alimentos.

Concepto de Riego

El riego es la aplicación oportuna y uniforme de agua a un perfil del suelo para reponer en éste el agua consumida por los cultivos entre dos riegos consecutivos. (Enriquez & Gurovich, 2013).

Se puede manifestar también que el riego es la aplicación artificial del agua al perfil del suelo, en cantidades y oportunidades adecuadas, para proporcionar condiciones óptimas de humedad para el normal desarrollo del cultivo y producir cosechas rentables en el menor tiempo posible con el mínimo de sacrificio humano. Esto depende de la habilidad, experiencia y destreza del agricultor. (Soto, 2002).

Cabe indicar que debe regarse el suelo y no las plantas, de esta forma, se repone en el suelo agua que ha sido consumida por las plantas; no debe utilizarse el erróneo concepto de que cuando se riega se está dando agua a las plantas en forma directa; sino que se está realmente reponiendo el agua en el suelo para que las plantas posteriormente la aprovechen a lo largo del período comprendido entre dos riegos consecutivos.

Existen algunas prácticas de riego que no necesariamente requieren la existencia de plantas en la superficie del suelo, especialmente cuando se trata de riego de pre siembra, por lo que es importante definir el concepto de riego del suelo y no riego de las plantas.

Objetivos del riego

Según Soto (2002) los objetivos del riego son:

- Aplicación de agua en la cantidad suficiente y en el momento oportuno.
- Mejorar las condiciones ambientales para el desarrollo del vegetal.
- Disolver nutrientes contenidos en el suelo.
- Obtener máximas cosechas por m³ de agua utilizada.
- Obtener máximos rendimientos por hectárea y por tiempo.
- Movilizar las sales a mayores profundidades no perjudiciales a la planta

Soto (2002) manifiesta que para efectuar un riego adecuado es necesario tener en cuenta las siguientes precauciones:

- Evitar la erosión (hídrica) del suelo promoviendo su conservación.
- Evitar el lavado de nutrientes (naturales o aplicados) del suelo.
- Evitar la acumulación de sales en el perfil del suelo.
- Mantener el balance de sales en el perfil del suelo.

Sistemas de riego

La técnica del riego intenta mejorar la productividad de los cultivos. Para conseguirlo debe suministrar el agua que precisan las plantas, con el fin de obtener la producción cosechable óptima. Además, no debe ser agresivo con el suelo, por lo que tiene que evitar la erosión por arrastre, garantizar el adecuado balance salino y mantener la fertilidad. (Ruiz, 2015).

Definición de Sistema de Riego

Se entiende por sistema de riego al conjunto de equipamientos y técnicas que proporcionan esa aplicación siguiendo un método dado.

El término sistemas de riego es también utilizado para referir el conjunto de equipamientos y técnicas de gestión que aseguran la captación del agua, su almacenamiento, transporte y distribución a los regantes. (Santos, Pereira, Luis et. al, 2010)

Objetivo del Sistema de Riego

Para cubrir las necesidades de riego es necesario que el sistema complemente con el agua en forma de precipitaciones naturales, para que cuando se distribuya el agua por parcela de cultivo, y que no exista pérdidas que impida que el agua se reparta en forma uniforme, para lo cual es importante solventar estas dificultades. Para apreciar la calidad de un sistema o instalación de riego es necesario conocer algunos conceptos, mismos que se detallan a continuación. (Badillo, Manuel, Francisco et. al, 2009)

Uniformidad de Aplicación

Para que las plantas estén bien regadas es necesario que exista una uniformidad en su aplicación, no debe existir falta o exceso de agua, de esta manera se asegurará el desarrollo homogéneo del cultivo dando como resultado una excelente producción.

Mediante mediciones de campo se puede valorar un coeficiente de uniformidad del 80%, esto indicaría que la parcela ha recibido la cantidad de agua deseada, mientras que el 20% restante es regado poca cantidad. (Badillo, Manuel, Francisco et. al, 2009)

Métodos del Sistema de Riego

Se entiende por método de riego al conjunto de aspectos que caracterizan el modo de aplicar el agua a las parcelas regadas. (Santos, Pereira, Luis et. al, 2010)

Clasificación del Sistema de Riego

Todos los sistemas de riego pueden clasificarse en tres categorías esenciales: (Lop & Peiteado, 2005)

1. Riego por gravedad o a pie:

La energía que distribuye el agua por la parcela es la derivada de su propio peso, al circular libremente por el terreno a favor de pendiente. Con este método de riego se suele mojar la totalidad del terreno y requiere el reparto del agua mediante surcos, eras, tablares, canteros o alcorques para controlar su distribución (figura 2.1).



Figura 2.1: Riego por gravedad o a pie
Fuente: Lop & Peiteado, (2005)

2. Riego por aspersión.

Este sistema de agua es conducida a presión, cuando llega a los aspersores origina gotas que mojan a todo el terreno en forma pareja simulando a la lluvia. (figura 2.2)



Figura 2.2.: Riego por aspersión
Fuente: Lop & Peiteado, (2005)

Al ser el mecanismo responsable de la producción de gotas, el elemento clave en este sistema de riego es el aspersor. Existe una gran variedad de aspersores; los más empleados en los regadíos son los denominados de impacto, doble boquilla y media presión (figura 2.3).

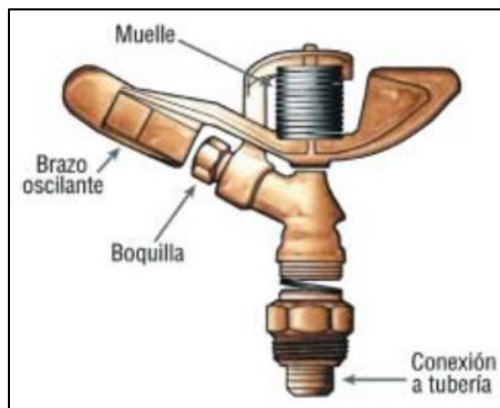


Figura 2.3.: Riego por aspersión
Fuente: Lop & Peiteado, (2005)

- 2.1. **Impacto.** Se produce el giro mediante el choque de un chorro de agua sobre un brazo metálico provisto de un muelle recuperador.
- 2.2. **Doble boquilla.** La boquilla que no provoca el giro es de mayor diámetro y permite un mayor alcance del chorro.

2.3. **Media presión.** Presiones nominales de trabajo que oscilan entre 2,5 y 4 atmósferas, permiten marcos de hasta 18 metros con una buena uniformidad de riego.

Los aspersores van girando lentamente, mojando un círculo de forma progresiva. Es necesario para lograr una buena igualdad en el riego que varios aspersores se solapen, para ello se deben instalar en los vértices de un cuadrado cuyo lado oscila entre 1,2 y 1,5 veces el radio del círculo mojado, aunque también se deben emplear disposiciones triangulares o rectangulares (figura 2.4).

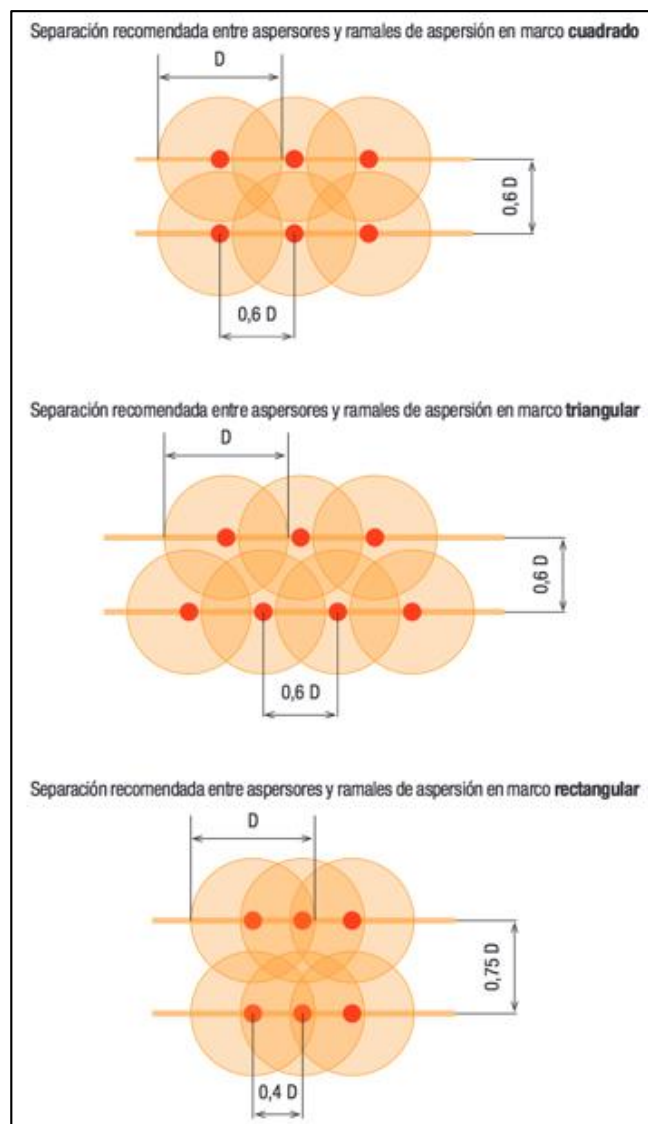


Figura 2.4.: Distribución de aspersores
Fuente: Lop & Peiteado, (2005)

Las grandes tienden a compactar el terreno o producir daños en las hojas, mientras que las pequeñas ocasionan una mala uniformidad y eficiencia, al ser muy sensibles al viento y vaporizarse con rapidez.

Cada modelo de aspersor le asiste datos técnicos que muestran sus condiciones de trabajo ideales, como la presión nominal de trabajo, caudal de las boquillas, diámetro mojado y precipitación que producen.

Es necesario conocerlos para saber si se adecuan tanto a las características de una instalación como a las necesidades de riego de un cultivo.

En función de la colocación y movimiento de los puntos de aspersión se habla de:

2.1. **Sistemas de aspersión móviles.** Las tuberías y aspersores se cambian de posición manualmente cada vez que es necesario regar una zona de la parcela (figura 2.5).



Figura 2.5.: Sistema de aspersión móvil
Fuente: Lop & Peiteado, (2005)

Se necesita una menor inversión inicial; por el contrario, su coste de manejo es alto al necesitar mayor cantidad de mano de obra para los cambios de postura. El traslado de tubos es lento y penoso cuando los cultivos alcanzan un cierto desarrollo. Los acoples rápidos de tuberías y aspersores son propensos a fugas.

2.2. **Sistemas de aspersión fijos.** Todas las tuberías están enterradas y el terreno queda bajo la cobertura de aspersores instalados de forma permanente (figura 2.6).



Figura 2.6.: Sistema de aspersión fijo
Fuente: Lop & Peiteado, (2005)

La inversión inicial es la más alta, pero su coste de operación es muy bajo al no ser necesario el traslado de tuberías y poder automatizarse.

2.3. **Sistemas de aspersión autopropulsados.** Los cañones, por su largo alcance, no son los equipos de riego ideales, al requerir altas presiones y ser sus chorros muy sensibles al viento, por eso se utilizan básicamente para riegos de apoyo. Por el contrario, los pivots sí representan una de las mejores opciones para el riego de cultivos herbáceos extensivos (figura 2.7)



Figura 2.7.: Sistema de aspersión pivó
Fuente: Lop & Peiteado, (2005)

Cuando existe elevados caudales en los aspersores estos pueden provocar escorrentías en los terrenos que son poco permeables o terrenos de pivots largos, para evadir esto, existe otros tipos de emisores de gotas como son el de toberas, difusores, entre otros.

Con los tres sistemas de aspersores se puede alcanzar una uniformidad y lograr excelentes resultados, pero hay que tener cuidado con las instalaciones ya que estas deben estar bien diseñadas y adaptadas a las necesidades de los cultivos y a las características del suelo.

Para cultivos herbáceos y extensivos la instalación de pivots resultaría mejor, por sus dimensiones o parcela es la de cobertura fija.

3. Riego localizado.

Se moja sólo la parte del suelo próxima a las plantas. El agua a baja presión llega mediante tuberías hasta las plantas (figura 2.8)



Figura 2.8.: Riego localizado
Fuente: Lop & Peiteado, (2005)

Su objetivo es realizar pequeñas aportaciones de agua, de manera continua y frecuente, en un lugar próximo a la planta, humedeciendo sólo parte del volumen del suelo.

Para distribuir el agua por goteo se utiliza tuberías de polietileno a baja presión, en las que a intervalos regulares están colocados los emisores, denominados goteros, responsables de la producción de las gotas. (figura 2.9).

Esta caracterizado cada gotero por su caudal nominal, mismo que es expresado en litros por hora, y su rango de presiones de trabajo.

Entre las ventajas y desventajas del riego localizado es necesario destacar:

- Alto valor de la inversión inicial.
- La red de tuberías en superficie hace inviable su adopción en cultivos anuales extensivos y grandes superficies.
- Sensibilidad de los goteros a las obstrucciones, lo que obliga a un equipo de filtrado y cuidados minuciosos.
- Posibilidad de automatización total.
- Permite la aplicación de abonos en el agua de riego, adaptándose a las necesidades del cultivo (fertirrigación).
- Posibilita el control total sobre el suministro hídrico de las plantas. Esto permite provocar estrés o garantizar una humedad óptima en los momentos del ciclo del cultivo que se desee.
- Ahorra agua respecto a otros tipos de riego. El posible ahorro deriva de dos aspectos: el primero es la eliminación de pérdidas durante el transporte del agua, al llegar ésta mediante tuberías hasta la propia planta, y el segundo es la reducción de la evaporación directa del suelo al mojarse sólo una parte del terrero. Esta última fuente de ahorro puede llegar a desaparecer cuando el número de goteros es tal que se llega a humedecer toda la superficie del suelo.

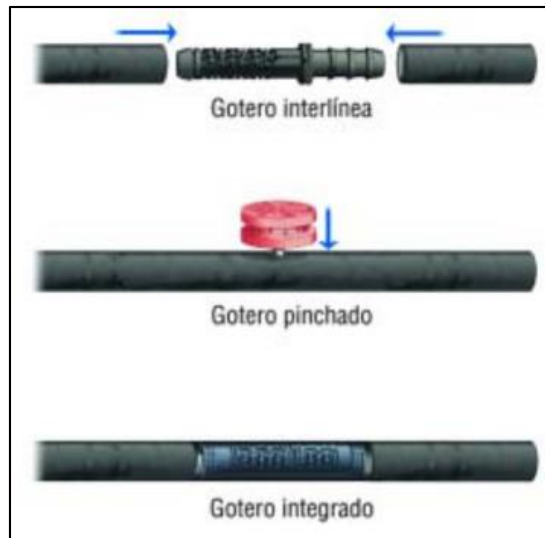


Figura 2.9.: Tipo de goteros
Fuente: Lop & Peiteado, (2005)

De entre todos los sistemas de riego, son las instalaciones de riego por goteo bien diseñadas las que permiten lograr las mayores uniformidades y eficiencias de riego.

Sin duda alguna, hoy en día el riego por goteo es considerado como el mejor sistema para regar cultivos leñosos permanentes y para cultivos hortícolas de alto valor.

Sin embargo, su implantación en grandes superficies de cultivos herbáceos extensivos topa con inconvenientes de tipo económico y práctico; básicamente, su coste poco competitivo y la necesidad de poner y quitar las tuberías porta goteros todos los años.

Se puede concluir que aunque con el riego por gravedad se pueden conseguir buenas eficiencias de aplicación, mediante un diseño adecuado, nivelación de la parcela y buen manejo, sus altos requerimientos en mano de obra hacen que vaya desapareciendo en favor de la aspersión y el goteo.

4. Riego por hidrante

Los hidrantes son los puntos de conexión de una línea de riego móvil en las parcelas a regar. Son equipados con una válvula y un acople rápido para una manguera.

Desde un hidrante se pueden servir varias partes de la parcela, si son ubicados en lugares estratégicos. Los hidrantes son conectados entre ellos y con la cámara de carga con tuberías enterradas. (Pauta & García, 2015).

El hidrante es capaz de abastecer a todos los propietarios de una unidad de riego, no obstante tienen que ponerse de acuerdo entre ellos para usarlo.

Definición

La norma UNE-EN 14267 los define como un sistema de válvula integrada diseñado para asegurar el suministro de agua a una red comunitaria desde una red de distribución presurizada que se localiza generalmente bajo tierra. (Ministerio de Agricultura, n.d.)

Contiene al menos, las funciones de corte de suministro y medición, también puede integrar las funciones de limitación de caudal y regulación de presión.

Generalmente se cuenta con un limitador de caudal y/o un reductor de presión, de forma que el agua que llega a la parcela es justo la necesaria y a la presión requerida.



Figura 2.10.: Hidrante
Fuente: Tracisatec

Funcionamiento

Las funciones mínimas de un hidrante debe contener las siguientes funciones:

- Capacidad de medir el caudal o volumen de agua.
- Admitir el paso o corte de agua a las parcelas.

Para controlar el caudal o volumen de agua consumido, se debe cumplir con todos los requisitos establecidos para los contadores.

Captación

Es una estructura, que sirve para tomar el agua de un manantial o fuente de agua limpia, con la cual se distribuirá agua a tuberías que se depositará en un reservorio. (DIACONIA, 2011)

La captación tiene las siguientes partes:

Sello de protección. Sirve para proteger el agua evitando que entre tierra o cualquier suciedad y hacer entrar a la cámara de recolección.

Cámara de recolección. Espacio donde se recolecta el agua, funciona como cámara de carga para luego ser conducida por las tuberías.

Caja de válvulas. Contiene una válvula que controla el ingreso de agua a la tubería y la conduce hasta la poza de almacenamiento (reservorio). El manantial o puquial se forma con el paso del tiempo al entrar el agua de la lluvia en el suelo. Esta agua es limpia y pura.

Rebose. Controla el nivel de agua en la cámara de recolección. Tubería limpia.- Conduce los elementos sólidos de la cámara de recolección hacia fuera.

Canastilla de Salida. Es un filtro que se coloca al medio del tubo y evita que regresen piedras o tierra al interior de la tubería. (DIACONIA, 2011)

Operación de captación

Al terminar las obras o al finalizar las actividades de mantenimiento se hace funcionar la captación a fin de eliminar microbios, para desinfectar la estructura se debe tener en cuenta los siguientes pasos:

- Se cierra la válvula de salida poco a poco, luego se retira el cono de rebose para que el agua salga por el tubo de limpieza.
- Se limpian las paredes de captación usando una escobilla y agua con cloro.
- Se lava la cámara de recolección para sacar toda la suciedad, usando agua con cloro, se coloca el tubo de rebose, se llena de agua y se tapan los orificios de entrada del agua.
- Se echa mezcla de agua y cloro, luego se deja así por dos horas, luego para sacar todo el agua con cloro se quita el tubo de rebose, de esta manera se va todo el cloro usado para la desinfección.
- Finalmente se coloca el tubo de rebose y se tapa la cámara de recolección asegurándola con candado. Se recomienda dejar salir el agua por el tubo de rebose durante media hora.
- Se pone operativo la captación de la siguiente forma: se abre la válvula para que pase el agua a la línea de conducción.
- Así el agua que estaba saliendo por el tubo del rebose pasa por la canastilla de salida. De esta manera el agua de manantial empieza a correr por las tuberías de conducción hacia el reservorio. (DIACONIA, 2011).

Desarrollo de las Categorías. Variable Dependiente Producción Agrícola

ADMINISTRACIÓN AGRÍCOLA

Administración

La administración de los recursos de una empresa, es un asunto más complejo, pues implica tomar decisiones que afectan a una organización completa, que trasciende a la o las personas que deciden.

Es por eso que la administración, entendida como una disciplina científica, se desarrolla junto con la aparición de la empresa moderna, hacia fines del siglo XIX.

Definición de Administración

Es aquella eficiente y efectiva integración y coordinación de recursos que permite a la empresa alcanzar objetivos deseados” (Ramírez, 2015).

Los énfasis en esta definición están puestos en la búsqueda de la eficiencia y en el logro de objetivos deseados; se entiende, que una coordinación es más eficiente que otra cuando alcanza los objetivos deseados con una menor cantidad de recursos.

Definición de Administración Científica

Es un conjunto de principios que pueden aplicarse a cualquier empresa, incluida la empresa agrícola. Sin embargo, las características propias de la agricultura han dado origen a una rama especializada de la administración científica, denominada “administración agrícola”, “administración predial” o “administración de fincas”. (Troncoso & Villalobos, 2004).

ADMINISTRACIÓN AGRÍCOLA

La administración agrícola es esencialmente una adaptación de los principios generales de la administración científica de empresas, a las características particulares de la agricultura.

Definición de Administración Agrícola

Existen muchas definiciones pero se ha escogido la más reciente y contemporánea, que entiende por administración de empresas agrícolas “un proceso mediante el cual el administrador manipula los recursos y situaciones de la empresa agrícola a través del tiempo, en un intento de alcanzar sus objetivos en un contexto de información incompleta” (Houkonnou, Kossou, Kuyper, & Leeuwis, 2012).

Esta definición es atractiva porque reconoce el carácter dinámico y temporal de la agricultura con su medio ambiente, el administrador maniobra no solo recursos sino enfrenta situaciones que él no controla, el administrador es integrador y coordinador de recursos, y finalmente las decisiones que toma el administrador respecto a la agricultura tienen resultados inciertos.

También puede definirse a la administración de empresa agropecuaria como procesos continuos que sirven para la toma de decisiones, donde se distribuyen recursos con la finalidad de organizar, dirigir y controlar de manera eficiente las actividades agropecuarias, con la finalidad de cumplir las metas y objetivos diseñados por la empresa. (Peralvo, 2009).

Los objetivos que se deben cumplir la empresa es manejar de forma adecuada los recursos de la producción como tierra, trabajo, capital; brindar las herramientas necesarias para la toma de decisiones ante los diversos problemas que se presenten, y cumplir con las funciones administrativas, utilizando los recursos de forma óptima.

Funciones de la Administración

El proceso administrativo realiza diferentes funciones, mismas que deben realizarse de una manera técnica como la calidad total la reingeniería de procesos y la administración o planificación estratégica.

Para cumplir con los objetivos planteados el administrador debe realizar las siguientes funciones:

Planificación

Planificación Se entiende por “planificación” al hecho de seleccionar, a partir de varias alternativas posibles, aquella estrategia o curso de acción que permita obtener la máxima satisfacción de los objetivos de la empresa. Del proceso de planificación la administración obtendrá un plan o programa que entregará información a un nivel relevante de detalle, de “que se hará”, “como se hará” y “quienes harán” las distintas tareas de producción, financiamiento, comercialización y manejo de recursos humanos. Sin planificación las restantes funciones del administrador no son posibles, ya que no habrá plan que implementar y controlar. (Troncoso & Villalobos, 2004).

En la planificación se deben seleccionar los objetivos, los planes, los programas y las estrategias que serán logrados por la empresa. Para lo cual se debe formularse las siguientes preguntas: ¿qué hacer? ¿cómo hacerlo? Y ¿quién debe hacerlo?, esto permitirá solucionar los problemas de una manera apropiada. (Peralvo, 2009).

Organización

El concepto de organización ha sido definido o empleado de varias maneras por diferentes autores. La palabra organización se ha usado para denotar: el proceso de agrupar y arreglar diversas partes mutuamente dependientes con el fin de formar un todo; una unidad formada de varios componentes, los cuales dependen mutuamente

entre sí, pero cada uno con una función específica; un grupo de individuos agrupados para un fin determinado; la estructura ejecutora de una empresa; el personal administrativo de una empresa. (Vargas & Escobar , 2016).

En el apartado anterior se emplean por lo menos dos de estos conceptos, ya que por organización de la empresa agropecuaria se entiende la agrupación de varias unidades administrativas para llevar a cabo los planes establecidos y mantener las relaciones entre ejecutivos y empleados.

Ejecución

La ejecución consiste en llevar a cabo o poner en operación los planes escogidos. Una vez que se completa el proceso de planificación y de organización, se debe seleccionar la mejor alternativa y ponerla en operación. Esto presupone que hay recursos que comprar, arrendar o reorganizar y, además, desarrollar ciertos detalles y esquemas de trabajo. La ejecución requiere otras funciones tales como la coordinación, dirección y supervisión de las necesidades de tierra, mano de obra y capital en un período de tiempo determinado. (Vargas & Escobar , 2016).

Control

La función de control consiste en establecer estándares, comparar los resultados obtenidos con ellos y realizar los ajustes necesarios para el logro de los objetivos trazados. Debido a cambios en los precios o en otros factores, los resultados obtenidos después de que el plan se ejecutó pueden desviarse de los resultados originalmente esperados. Esto se debe a la incertidumbre y el riesgo que existe en la producción agrícola; no obstante, es necesario identificar el tipo y magnitud de las desviaciones tan pronto como sea posible. Esa información puede usarse para mantener los planes y los resultados deseados, en la dirección de un rango aceptable. (Vargas & Escobar , 2016).

El control requiere un sistema que permita una observación regular del plan y un seguimiento del progreso que admita medir los resultados en relación con los objetivos establecidos.

Dirección

Este proceso percibe la relación entre el nivel directivo y los demás miembros de la empresa. Pero para que exista una dirección efectiva se deben manejar aspectos como el liderazgo, la motivación, la comunicación y la delegación de funciones, de esta manera se podrá contribuir eficientemente al logro de los objetivos. (Peralvo, 2009).

En lo referente a la empresa agropecuaria es necesario considerar el desempeño dentro de la organización, el cual mide la eficacia, la eficiencia y la eficiencia organizacional, el grado de satisfacción para alcanzar los objetivos propuestos.

En la empresa agropecuaria es importante tomar en cuenta el desempeño organizacional, mediante el cual se mide la eficiencia y eficacia de una organización y el grado en que se alcanzan los objetivos planteados.

SISTEMAS AGRÍCOLAS

Cada región tiene un conjunto particular y único de sistemas agrícolas que son el resultado del clima local, de la topografía del suelo, de las relaciones económicas y culturales, y finalmente de su historia. Es evidente, por tanto, la dificultad que conlleva encontrar un concepto de «sustentabilidad» agrícola que pueda aplicarse a niveles locales y que sea satisfactorio a nivel global. (Moreno, 2015).

Definición de sistemas agrícola

Son conjuntos de explotaciones agrícolas individuales utilizando recursos básicos, pautas empresariales, medios familiares de sustento y limitaciones en general similares, a los cuales corresponderían estrategias de desarrollo e intervenciones. (Dixon, Gulliver, & Gibbon, 2001).

Un sistema de producción agropecuaria, por su parte, se define como el conglomerado de sistemas de fincas individuales, que en su conjunto presentan una base de recursos, patrones empresariales, sistemas de subsistencia y limitaciones familiares similares; y para los cuales serían apropiadas estrategias de desarrollo e intervenciones también similares. (Dixon, Gulliver, & Gibbon, 2001).

Características de los Sistemas Agrícolas

El objetivo principal que persigue el agricultor es la producción de suficientes alimentos y otros productos que le permitan hacer su sistema de explotación viable. Por tanto, una característica fundamental de los sistemas agrícolas es su productividad, definida como la producción por unidad de recurso utilizado, habitualmente referida a la superficie de suelo cultivado, factor limitante primario de la agricultura. Así, la productividad definida como el rendimiento de un producto utilizable por unidad de superficie puede aplicarse a los insumos naturales o artificiales como la radiación, el agua, los nutrientes o la mano de obra, que se suelen medir también por unidad de superficie. La productividad sirve además como una medida indirecta de la eficiencia con la que se usan esos insumos. (Villalobos, Martín, Francisco et. al, 2009)

En la caracterización de los sistemas agrícolas se suele usar el término eficiencia para definir cocientes entre determinados insumos y la productividad del cultivo.

Además de la productividad hay otras propiedades de los sistemas agrícolas que son importantes. Los rendimientos pueden variar a lo largo de los años por el clima

y otras causas. El termino estabilidad hace referencia a la magnitud de esas oscilaciones. La falta de estabilidad produce fluctuaciones en la producción que pueden amenazar la persistencia de los sistemas agrícolas, particularmente si hay secuencias de varios años seguidos de muy baja producción que tienen un efecto catastrófico sobre los sistemas de explotación y su viabilidad económica. (Villalobos, Martín, Francisco et. al, 2009)

Otro rasgo de los sistemas agrícolas es su sustentabilidad (también llamada sostenibilidad) que indicaría la capacidad para mantener indefinidamente un determinado nivel productivo. Esta característica deriva del concepto de desarrollo sostenible, un modelo de desarrollo que propone el crecimiento económico sin que se afecten negativamente las oportunidades de las generaciones futuras. Un sistema agrícola se considera sostenible cuando es económicamente viable y socialmente aceptable; no obstante, es preciso definir el marco temporal, puesto que lo que es viable y aceptable hoy puede no serlo en el futuro. Así, en sistemas agrícolas sería más correcto hablar del grado de sostenibilidad; un sistema será más sostenible cuando su explotación no degrade la calidad de los recursos agua y suelo y cuando las prácticas de manejo que se utilicen no afecten a la productividad y la viabilidad del sistema en el futuro. (Villalobos, Martín, Francisco et. al, 2009)

Estos efectos negativos se han hecho evidentes después de décadas de explotación intensiva en muchos sistemas agrícolas y han dado lugar a un nuevo enfoque para la agricultura, basado en el diseño de estrategias y de prácticas agrícolas que garanticen la sustentabilidad económica y ecológica de los sistemas agrícolas.

Clasificación de los sistemas agrícolas

Los sistemas agrícolas de los países en desarrollo se clasifican tomando en cuenta las siguientes razones: (Dixon, Gulliver, & Gibbon, 2001).

- Recursos naturales básicos disponibles como el agua, las tierras, las zonas de pastoreo y de bosques; el clima, del cual la altura es un elemento determinante;

el paisaje, comprendida la pendiente; la dimensión de la finca, el régimen y la organización de la tenencia de la tierra; y

- La pauta dominante de las actividades agrícolas y de los medios de sustento de las familias, comprendidos los cultivos, el ganado, los árboles, la acuicultura, la cacería y la recolección, la elaboración y las actividades externas a la finca agrícola; y también las principales tecnologías empleadas, que determinan la intensidad de la producción y la integración de los cultivos, el ganado y otras actividades.

PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

De los productos que compramos a los alimentos que consumimos, la producción agrícola es una parte integral de la vida de todos. La agricultura provee a los seres humanos con alimentos y materias primas para productos.

Definición de Producción Agrícola

Es el resultado de la actividad del agro, es decir la obtención o la generación de productos, en un tiempo y un espacio determinado. En otras palabras, es la actividad económica que aporta valor agregado por creación y suministro de bienes y servicios, consiste en la creación de productos y al mismo tiempo, la creación de valor. (MAGAP, 2012)

Factores que intervienen en la producción agrícola

Los factores que intervienen en la producción agrícola se pueden mencionar los siguientes: (Orozco, 2014)

Tierra,
Capital,
Trabajo,

Tecnología, y
Empresa.

Propiedad territorial

La Tierra, junto al capital y el trabajo establecen los tres factores de producción, se trata del lugar donde se asienta la actividad agrícola, los atributos concedidos al factor de producción tierra hasta cierta manera son obsoletos por los adelantos tecnológicos que permiten cultivar alimentos incluso en el espacio sideral, en este apartado se describe el factor de producción tierra. (Hernández F. , 2014).

El factor de producción tierra bajo el concepto tradicional.

Se define al factor tradicional tierra desde un enfoque tradicional como la capacidad de uso contrastando los requisitos de los cultivos, con los atributos del suelo y del clima, determinado de esta manera si la tierra es apta o no para desplegar determinado cultivo.

Es importante estudiar la aptitud de la tierra para los diferentes cultivos, un terreno plano con un buen drenaje, fértil tiene una capacidad extensa para el uso agrícola; por otro lado, cerros empinados en sitios con mucha lluvia, con suelos ácidos tienen muchas limitaciones y se destinan principalmente para bosques silvestres.

Capital

El capital agrícola es la inversión de dinero que se utilizó para comprar materiales para el manejo de la agricultura, sea este dinero privado o público, recurso necesario para el desarrollo de la actividad agrícola, (Campos, 2014)

La producción agrícola necesita de capital para realizar cada una de las actividades, la remuneración de la mano de obra del factor de producción “Trabajo” se mide en dinero y el factor de producción “Tierra”, también es estimado en términos

monetarios. En teoría de tener capital suficiente se puede comprar los otros dos factores de producción. (Hernández F. , 2014)

Trabajo

El Trabajo, se lo puede considerar como el iniciador de desarrollo de los sistemas agrícolas, por sí mismo no es un beneficio, permite crecer, sustentar y evolucionar en la familia; sin embargo, la realización del mismo lleva implícito varios niveles de compromiso desde aprender un oficio hasta la perfección de la realización del mismo, implica además alcanzar niveles de eficiencia superiores, es decir realizarlo en un tiempo determinado logrando la máxima calidad posible lo cual permitirá una valorización por parte de quien realiza la labor y decidir conjuntamente con quien lo solicita o contrata cual es la remuneración justa o adecuada. (Hernández F. , 2014).

Tecnología

El factor de producción tecnología se puede considerar como el conocimiento necesario para poder lograr la producción agrícola, ese conocimiento puede ser de la masa de trabajadores que ha generado destrezas en la realización de las labores agrícolas, hasta un conocimiento acumulado por empresas que desarrollan nuevos tipos de maquinaria, y que están disponibles para todo aquel productor agrícola que disponga los recursos económicos para comprar esa tecnología. (Hernández F. , 2014)

Empresa

Toda empresa nace de un emprendedor, el cual tiene una idea de satisfacer una necesidad humana y genera un plan inicial para conseguirlo. En el caso de la agricultura la necesidad a satisfacer por lo general es la alimentación.

El inversionista

Es aquella persona que cree en la propuesta del emprendedor y aporta los capitales necesarios para la constitución de la empresa, muchas veces el rol del inversionista y del emprendedor se funden en uno sólo, los inversionistas no solo aportan capital para la constitución de la empresa otras veces aportan dinero para acelerar el crecimiento o para cubrir pérdidas importantes en ejercicios económicos anteriores. (Hernández F. , 2014).

Hipótesis

El Sistema de Riego incide en la Producción Agrícola de la Comunidad Pulinguí Cantón Guano Provincia de Chimborazo.

Señalamiento de las Variables

Variable Independiente: Sistema de Riego

Variable Dependiente: Producción Agrícola

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

Enfoque de la investigación

La presente investigación se basó en una orientación epistemológica con un enfoque cualitativo – cuantitativo.

Cualitativo porque se orientó a la identificación de las causas y a la explicación del problema, objeto de estudio; además a la comprensión de la hipótesis y en el resultado, finalmente se investigó el problema independientemente del contexto al que se pertenece.

La investigación es cuantitativa, porque se situó al descubrimiento de la hipótesis; no se generalizó su enfoque, en vista de que investigó el problema dentro del contexto al que se pertenece y asume una posición dinámica con una perspectiva desde adentro.

Modalidad Básica de la Investigación

Se sustenta sobre la base de la investigación bibliográfica, además de la base de la investigación de campo.

La investigación bibliográfica permitirá conseguir toda la teoría y conceptualizaciones, basadas en diferentes criterios de varios autores sobre la temática de investigación, la que sirvió para analizar y resolver el problema planteado; además. se utilizó el internet, revistas, libros y otros tipos de documentos.

Además de lo comentado en el apartado anterior, se apoyó en la investigación de campo, porque se realizó un estudio sistemático en la comunidad Pulinguí, en el

que se aplicó instrumentos cuantitativos y cualitativos de investigación científica para conseguir información fidedigna.

Nivel o Tipo de Investigación

Investigación Exploratoria

El objetivo es examinar el problema de investigación, donde permite recabar información para obtener nuevos datos que ayuden a transferir y formular con mayor precisión las preguntas de investigación. Los estudios exploratorios sirven para preparar el terreno y por lo común anteceden a investigaciones con alcances descriptivos, o explicativos. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010).

Permitió identificar de una manera simple y sencilla el problema de estudio el cual encierra el sistema de riego, y se dio apertura a ideas de lo que se plantea analizar.

Investigación Descriptiva

El objetivo de la investigación descriptiva permite llegar a conocer las situaciones preponderantes a través de la descripción precisa de las actividades, no se limita a la recolección de datos sino a la predicción y relación que existen entre las dos variables. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010).

Se realizó un estudio descriptivo sobre el sistema de riego en la comunidad Pulingú, permitió poner en práctica los conocimientos teóricos y metodológicos para darle solución al problema a través de información obtenida en la comunidad.

Investigación Correlacional

La finalidad es conocer la relación o grado de asociación que exista entre las dos variables en un contexto en particular. Los estudios correlacionales permiten evaluar cada una de las variables para cuantificarlas y analizar la vinculación, a

través de la hipótesis sometidas a prueba. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010).

En la presente investigación este estudio tuvo como finalidad determinar el grado de relación no causal existente entre sistema de riego y la producción agrícola en la comunidad Pulinguí, mediante pruebas de hipótesis correlacionales y la aplicación de técnicas estadísticas.

Investigación Explicativa

Busca el porqué de los hechos a través de las relaciones causa-efecto, mediante la prueba de la hipótesis, cuyos resultados y conclusiones forman el nivel más profundo de conocimiento, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010).

En el presente estudio investigativo no sólo consintió en describir o acercarse al problema en la comunidad Pulinguí sobre el problema del sistema de riego, sino que intentó encontrar las causas del mismo; además, permitió describir el fenómeno, buscó la explicación del comportamiento de las variables.

Población y Muestra

Una población o universo es conjunto de elementos de los cuales se pretende investigar y conocer sus características o una de ellas, para el cual serán validadas las conclusiones obtenidas en la investigación. (Sabino, 2014),

La población objeto de estudio dentro de la comunidad Pulinguí está compuesta de 65 beneficiarios detallada a continuación.

Por lo tanto no se procede a calcular la muestra por ser una población menor a 100.

Tabla 3.3: Población de la Comunidad

NO.	NOMBRE	Nº LOTS
1	Manuel Cruz Acán Guilcapi	1
2	Buenaventura Paguay	2
3	Hermenegildo Quinzo Guilcapi	1
4	Beatriz América Jara Duchi	1
5	Gabriel Guamunshi Lema	1
6	Félix Cayambe Sisa	4
7	Martina Guamanshi Lema	3
8	Juan de Dios Gualancañay Pacheco	3
9	Petrona Tenesaca	1
10	Francisca Pacheco Calapiña	2
11	Petrona Cayambe Pacheco	1
12	Pascuala Pacheco Pilco	2
13	María Trinidad Pacheco Charco	1
14	Andrés Guamán Ulgo	5
15	Marcelo Guamán Guzman	1
16	Pascual Toaza Guamán	2
17	Manuel Calapiña Gualancañay	1
18	Antonio Calapiña Guamán	4
19	Santiago Calapiña Gualancañay	5
20	Carlos Gualancañay Guamán	6
21	José Pilataxi Lluglla	7
22	José Toaza Guamán	5
23	Emilio Toaza Guamán	10
24	Manuela Chimbo Ulgo	4
25	María Pacheco Guzmán	4
26	Faustino Guamán Jaya	16
27	Ángel Chimbo Pacheco	7
28	José Manuel Guamán Guzman	3
29	José Gualancañay Calapiña	3
30	Antonio Gualancañay Toaza	4
31	Segundo Juan Tacuri Lata	2
32	Pascual Tacuri Tenesaca	3
33	Gabriel Guamán Calapiña	6
34	Alejandro Guamán Tacuri	2
35	Pascual Pacheco Guzmán	1
36	Carlos Fortunato Guamán Pacheco	6
37	Manuel Arturo Duchi Guamán	2
38	Manuel Guamanshi Guamán	2

39	Luis Pacheco Guamán	3
40	Juan Pacheco Guamán	4
41	Pascual Pacheco Calapiña	4
42	Luis Guamanshi Congacha	6
43	Antonio Guzmán Lluay	1
44	Alejandro Guamán Congacha	8
45	Manuel Guamán Guzmán	2
46	Juan de Dios Guzmán Lema	3
47	José Manuel Pacheco Congacha	9
48	Vicente Pacheco Congacha	8
49	Mariano Toaza Toaza	8
50	Pedro Guzman Lema	7
51	Luis Guzmán Guamán	5
52	Juan Leandro Toaza Toaza	4
53	Juan Toaza Toapanta	6
54	Manuel Toaza Guzman	1
55	Angel Guzman Lema	3
56	Manuel Rumancela Miñarcaja	3
57	Víctor Rumancela Miñarcaja	3
58	Juan Cayambe Cayambe	4
59	Eugenio Guamanshi Cayambe	4
60	Agustín Chimbo Ulgo	6
61	Manuel Flores	2
62	Antonio Buñay Miñarcaja	4
63	Segundo Manuel Guamán Toaza	3
64	Juan Ismael Paucar Guamán	3
65	Segundo Pedro Guamán Guzmán	2
	TOTAL PARCELAS	250

Elaborado por: Verónica Carrasco

Fuente: Beneficiarios Comunidad de Pulinguí

Técnicas e instrumentos

Las técnicas utilizadas en la presente investigación son las siguientes.

La encuesta

La encuesta se puede definir como una técnica primaria de obtención de información sobre la base de un conjunto objetivo, coherente y articulado de

preguntas, que garantiza que la información proporcionada por una muestra pueda ser analizada mediante métodos cuantitativos y los resultados sean extra-polares con determinados errores y confianzas a una población. Las encuestas pueden ser personales y no personales.

En la investigación se aplicó la encuesta dirigida o formal a 65 personas de la comunidad de Pulinguí, del cantón Guano de la provincia de Chimborazo.

La observación

La Observación es una técnica de recogida de datos dirigida al conocimiento de la realidad social, reconociendo y anotando los hechos y situaciones como espontáneamente se dan. Observar es mirar intencionadamente y con unos objetivos determinados en función de los datos que se quieren recoger. El observador científico se distingue del testigo ordinario de los hechos, porque realiza su observación partiendo de una hipótesis. (Lázaro & Rubio, 2007).

Se aplicó para el presente estudio la técnica de la observación durante el proceso de aplicación del mismo.

Instrumento

El instrumento que se utilizó en la investigación fue el que siguiente:

El instrumento más utilizado para recolectar los datos es el cuestionario. Un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010).

El cuestionario que se utilizó en el presente estudio, se elaboró bajo el escalamiento de Likert, que será muy útil emplearla para las personas encuestadas que indiquen su opinión

Operacionalización de variables

Tabla 3.4.: Operacionalización de la V. Independiente: Sistema de Riego

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems básicos	Técnicas e Instrumentos
El termino sistemas de riego es también utilizado para referir el conjunto de equipamientos y técnicas de gestión que aseguran la captación del agua, su almacenamiento, transporte y distribución a los regantes. (Santos, Pereira, Luis et. al, 2010)	Equipamiento Técnicas de gestión de captación del agua Almacenamiento transporte y distribución de agua	Según el Presupuesto General del Estado desde el año 2010-2014 no ha superado el 10% de la inversión destinado a sistemas de riego y con tendencia al descenso. En el año 2015 el 50,83% de agua corresponde al páramo caracterizado por la captación y distribución del agua	¿Qué beneficios considera usted que traerá la implementación de un sistema de riego tecnificado en su comunidad? ¿Está Usted de acuerdo que se implemente un sistema de riego para que mejore la producción agrícola? ¿En base a su criterio qué sistema o método de riego es el más adecuado para su comunidad? ¿Cuáles son las actividades principales para la utilización del agua en su comunidad? ¿En la actualidad cómo conducen el agua de riego hacia su comunidad? ¿Cuáles son las fuentes de captación que ocupa la comunidad para el riego?	Encuesta Cuestionario

Elaborado por: Verónica Carrasco

Fuente: (Santos, Pereira, Luis et. al, 2010)

Tabla 3.5: Operacionalización de la V. Dependiente: Producción Agrícola

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems básicos	Técnicas e Instrumentos
<p>Es el resultado de la actividad del agro, es decir la obtención o la generación de productos, en un tiempo y un espacio determinado. En otras palabras, es la actividad económica que aporta valor agregado por creación y suministro de bienes y servicios, consiste en la creación de productos y al mismo tiempo, la creación de valor. (MAGAP, 2012)</p>	<p>Actividad del agro</p> <p>Productos</p> <p>Actividad económica</p>	<p>Entre el año 2010 y 2015 el cambio del clima afecto a los cultivos en un 98%.</p> <p>En el 2015 se considera que para la producción agrícola se debe utilizar el 85% del agua.</p> <p>En el año 2015 entre 5 de cada 10 familias rurales se dedican a la actividad Agrícola.</p>	<p>¿Cree Usted que el cambio de clima afecta la productividad agrícola?</p> <p>¿Cree Usted que el cultivo de la tierra mejore con un buen sistema de riego?</p> <p>¿Indique los principales cultivos que produce en el sector?</p> <p>¿La producción agrícola en la zona es tecnificada?</p> <p>¿Cree usted que la agricultura mejorará los aspectos socio-económico de su sector?</p>	<p>Encuesta Cuestionario</p>

Elaborado por: Verónica Carrasco
 Fuente: (MAGAP, 2012)

Plan de recolección de la información

Para que una investigación sea válida científicamente debe estar validada, esta información debe estar sustentada y verificable, debe responder a lo que se desea demostrar con la hipótesis formulada; por ello, es necesario realizar un plan de recolección de la información en forma planificada y teniendo en cuenta los objetivos sobre el nivel de profundidad de la información a recolectar, para lo cual es necesario utilizar las técnicas y herramientas que sean adecuadas para desarrollar los sistemas de información, como la encuesta y el cuestionario.

Técnicas de investigación

Se encargan de operativizar los métodos de investigación que recogen la información de manera inmediata a través de procedimientos sistemáticos. (Centty, 2006).

Las técnicas de recolección de información que se realiza en esta investigación están suscritas a dos formas: La primera se utilizó la información secundaria, dicho de otra manera la información existente y la segunda la información primaria que trabaja con información de primera mano.

La encuesta

Es una técnica primaria de obtención de información sobre la base de un conjunto objetivo, coherente y articulado de preguntas, que legitima que la información proporcionada por una muestra pueda ser analizada mediante métodos cuantitativos. (Abascal & Grande, 2005)

El cuestionario

Es un instrumento que se utiliza como recurso de investigación, mismo que permite la recolección de información provenientes de las fuentes primarias; es decir, de los Comuneros de Pulinguí la misma que resultará de interés para el investigador.

Tabla 3.6: Plan de procesamiento de la información

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
¿Para qué?	Para mejorar el sistema de riego
¿De qué personas u objetos?	La recolección de la información se aplicó a 56 personas
¿Sobre qué aspectos?	Sistemas de riego y Producción agrícola
¿Quién? ¿Quiénes?	Verónica Carrasco. Investigadora
¿Cuándo?	Enero 2016
¿Dónde?	Comunidad Pulinguí
¿Cuántas veces?	Una vez
¿Qué técnicas de recolección?	Encuesta
¿Con que)	Cuestionario

Elaborado por: Verónica Carrasco

Procesamiento y análisis de la Información

Tiene como finalidad el generar datos agrupados y ordenados que aporten al investigador el análisis de la información como los objetivos, hipótesis y las preguntas levantadas de la investigación, por medio de datos numéricos que ya han sido procesados y analizados para llegar a un resultado.

Luego el procesamiento de la información sigue el análisis de la información, en esta fase se determina que herramientas de análisis se utilizaran, y como analizar los datos.

Las fases que componen el procesamiento de la Información son:

1. Revisión y Organización de la Información
2. Clasificación y Compilación de los datos
3. Presentación mediante gráficos y tablas

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Luego de recoger los datos con la encuesta y apoyada con el cuestionario, se procedió al análisis e interpretación de cada uno de los ítems, misma que se realizó a través de la identificación de los criterios en función de la información obtenida.

A continuación se presenta los resultados obtenidos en cada una de las preguntas realizadas a los miembros de la comunidad Pulinguí cantón Guano.

Pregunta 1. Qué beneficios considera usted que traerá la implementación de un sistema de riego en su comunidad?

Tabla 4.7: Beneficios con la implementación de un sistema de riego

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido				
Incremento de producción	38	58,46	58,46	58,46
Mejorar la calidad de vida	17	26,15	26,15	84,62
Ahorro de agua	7	10,77	10,77	95,38
Otros	3	4,62	4,62	100,00
Total	65	100,00	100,00	

Elaborado por: Verónica Carrasco

Fuente: Encuesta aplicada a la población Comunidad de Pulinguí.

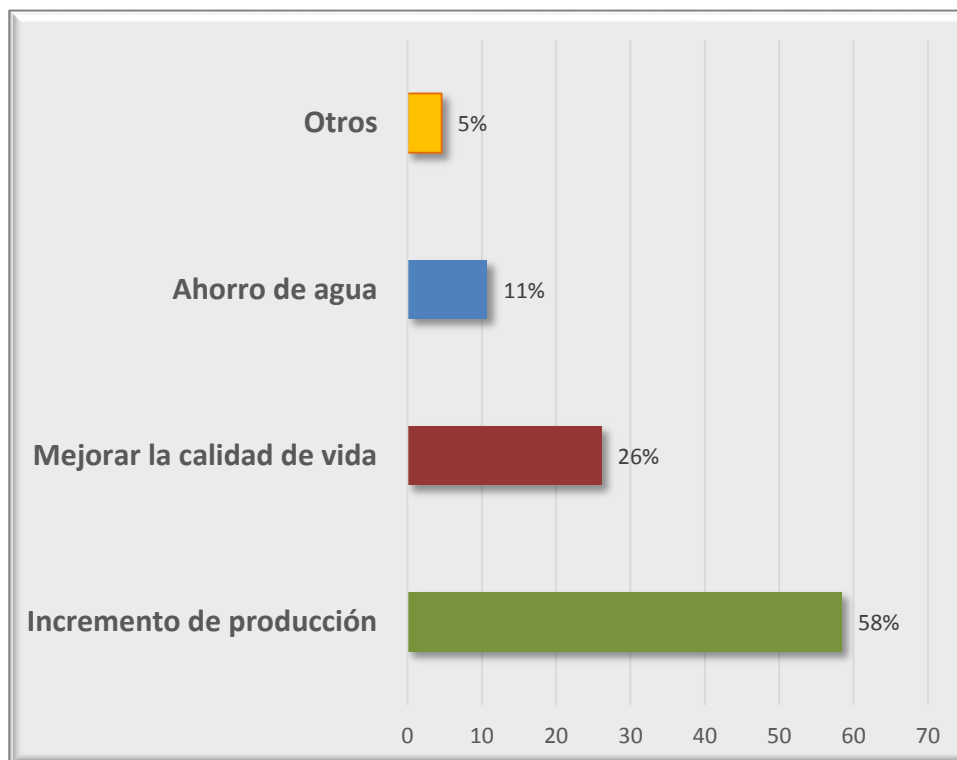


Gráfico 4.5: Beneficios con la implementación de un sistema de riego

Elaborado por: Verónica Carrasco

Fuente: Encuesta aplicada a la población Comunidad de Pulinguí.

Análisis e interpretación de datos

De un total de 65 encuestados el 58% considera que con la implementación de un sistema de riego en su comunidad habrá un incremento de producción, el 26% cree que mejorará la calidad de vida, el 11% piensa que ahorrará agua, mientras que un minoritario 5% manifiesta que otros beneficios.

Pregunta 2. ¿Está Usted de acuerdo que se implemente un sistema de riego para que mejore la producción agrícola?

Tabla 4.8: Implementación de un sistema de riego

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Si	57	87,69	87,69	87,69
No	8	12,31	12,31	100,00
Total	65	100	100	

Elaborado por: Verónica Carrasco

Fuente: Encuesta aplicada a la población Comunidad de Pulinguí.

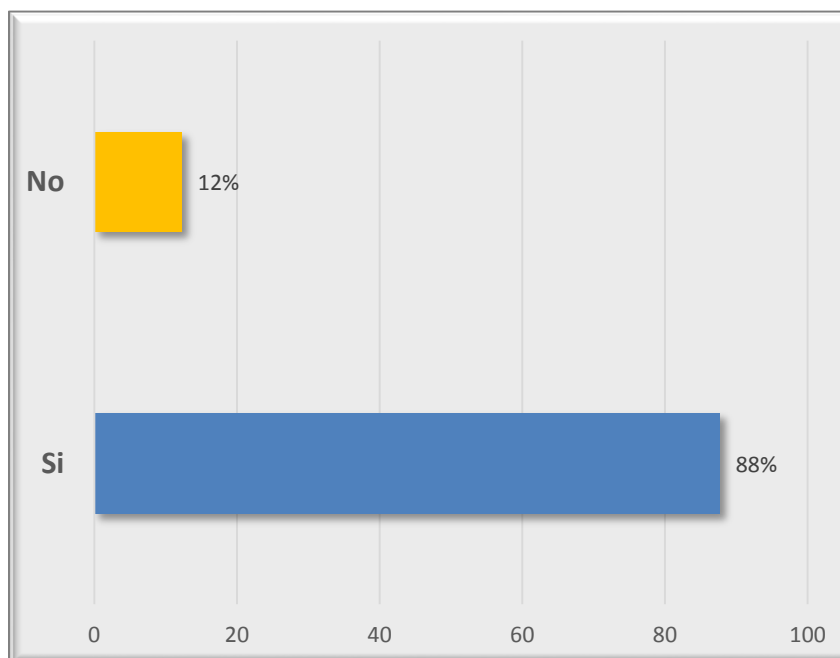


Gráfico 4.6: Implementación de un sistema de riego

Elaborado por: Verónica Carrasco

Fuente: Encuesta aplicada a la población Comunidad de Pulinguí.

Análisis e interpretación de datos

Se puede observar que de un total de 65 encuestados el 88% están de acuerdo que se implemente un sistema de riego para que mejore la producción agrícola, mientras que un 12% piensan que no.

Pregunta 3. ¿En base a su criterio qué sistema o método de riego es el más adecuado para su comunidad?

Tabla 4.9: Sistema de riego más adecuado

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Aspersión	12	18,46	18,46
	Goteo	4	6,15	24,62
	Surcos	10	15,38	40,00
	Canteros	7	10,77	50,77
	Hidrantes	32	49,23	100,00
	Total	65	100	100

Elaborado por: Verónica Carrasco

Fuente: Encuesta aplicada a la población Comunidad de Pulingú.

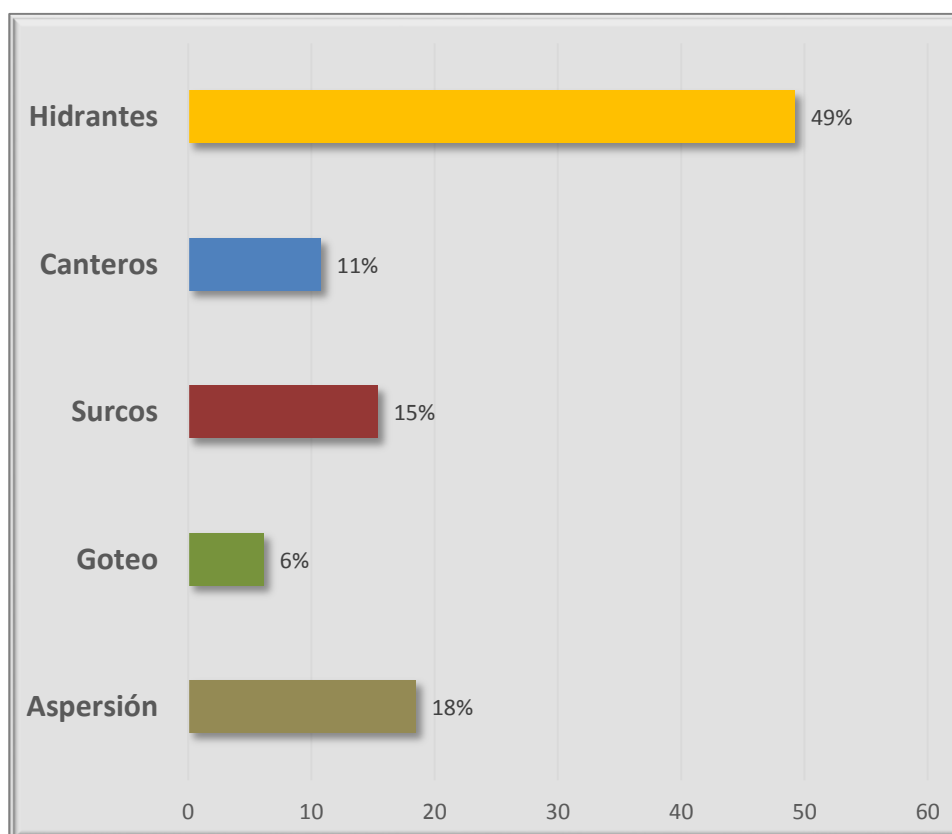


Gráfico 4.7: Sistema de riego más adecuado

Elaborado por: Verónica Carrasco

Fuente: Encuesta aplicada a la población Comunidad de Pulingú.

Análisis e interpretación de datos

De un total de 65 encuestados se observa que el 18% piensa que el sistema o método de riego más adecuado para su comunidad es el de aspersión, el 6% el de goteo, el 15% el de surcos, el 11% cree que el de canteros, mientras que un importante 49% piensa el de hidrantes.

Pregunta 4. ¿Cuáles son las actividades principales para la utilización del agua en su comunidad?

Tabla 4.10: Actividades principales en la que utiliza el agua

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Agrícola	36	55,38	55,38	55,38
Piscícola	15	23,08	23,08	78,46
Ganadera	6	9,23	9,23	85,7
Doméstica	8	12,31	12,31	100
Total	65	100	100	

Elaborado por: Verónica Carrasco

Fuente: Encuesta aplicada a la población Comunidad de Pulingú.

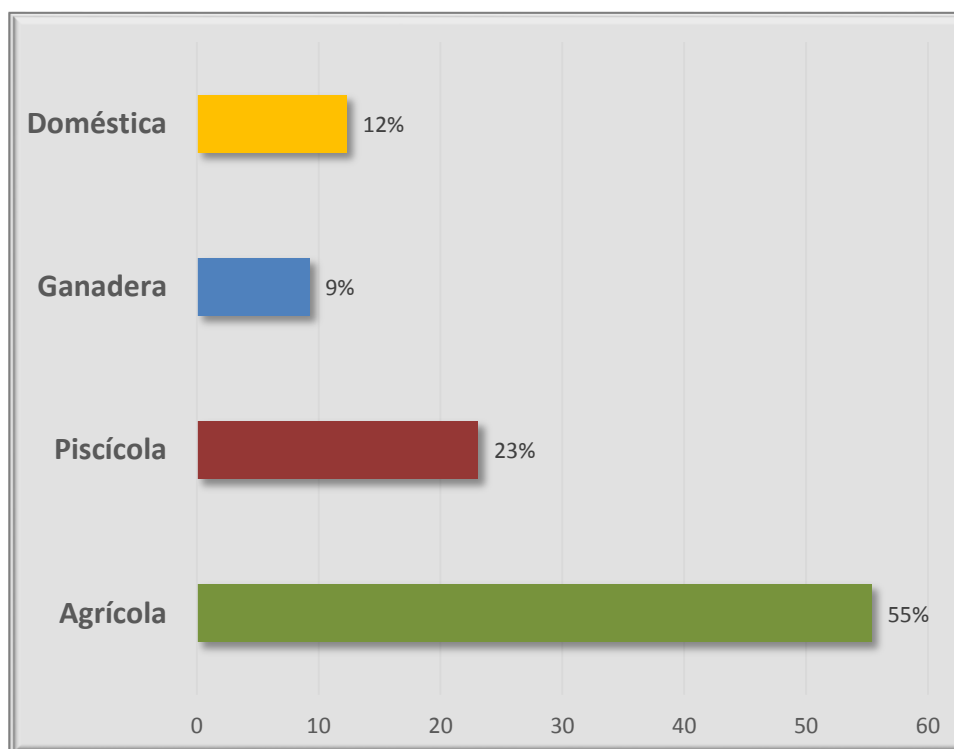


Gráfico 4.8: Actividades principales en la que utiliza el agua

Elaborado por: Verónica Carrasco

Fuente: Encuesta aplicada a la población Comunidad de Pulingú.

Análisis e interpretación de datos

De un total de 65 encuestados, el 55% considera que las actividades principales para la utilización del agua en su comunidad es la agrícola, el 23% la psícola, el 9% ganadera, mientras que un restante 12% la doméstica.

Pregunta 5. ¿En la actualidad cómo conducen el agua de riego hacia su comunidad?

Tabla 4.11: Conducción del agua de riego

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Canal sin revestir	48	73,85	73,85
	No tiene	17	26,15	100,00
	Total	65	100	100

Elaborado por: Verónica Carrasco

Fuente: Encuesta aplicada a la población Comunidad de Pulinguí.

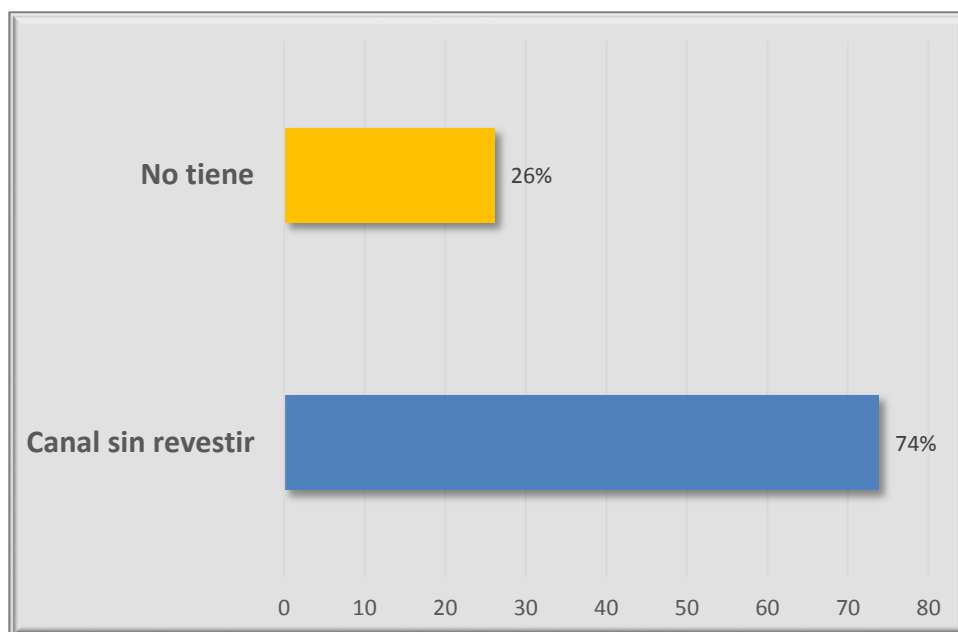


Gráfico 4.9: Conducción del agua de riego

Elaborado por: Verónica Carrasco

Fuente: Encuesta aplicada a la población Comunidad de Pulinguí.

Análisis e interpretación de datos

Se puede observar que de un total de 65 encuestados, el 74% consideran que en la actualidad conducen el agua de riego hacia su comunidad a través de canal revestido, mientras que un 26% indican que no tienen.

Pregunta 6. ¿Cuáles son las fuentes de captación que ocupa la comunidad para el riego?

Tabla 4.12: Fuentes de captación

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Río	20	30,77	30,77
	Vertiente	37	56,92	87,69
	Lluvia	8	12,31	100,00
	Total	65	100	100

Elaborado por: Verónica Carrasco

Fuente: Encuesta aplicada a la población Comunidad de Pulinguí.

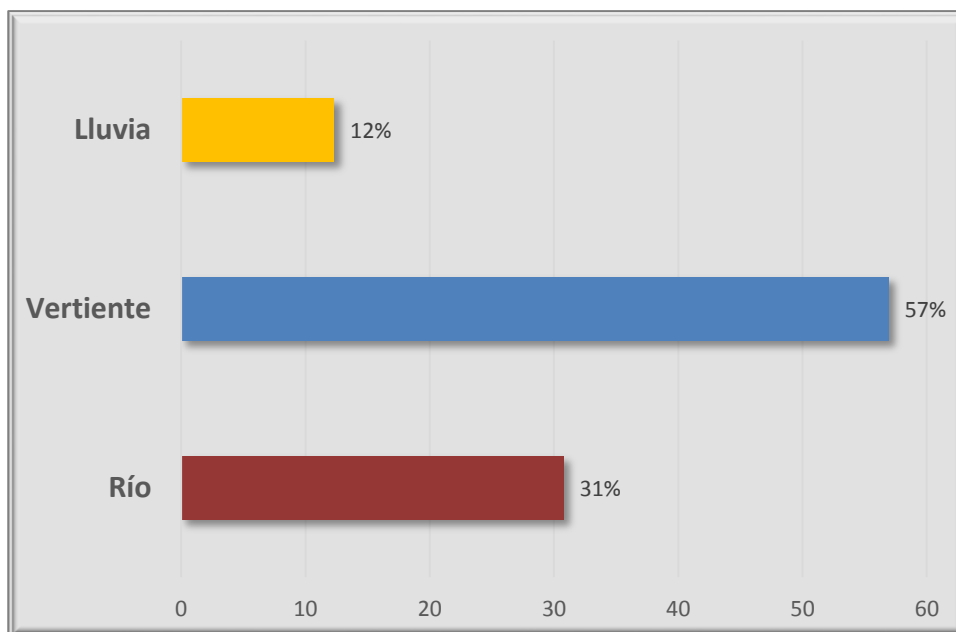


Gráfico 4.10: Fuentes de captación

Elaborado por: Verónica Carrasco

Fuente: Encuesta aplicada a la población Comunidad de Pulinguí.

Análisis e interpretación de datos

De un total de 65 encuestados, el 31% indican que las fuentes de captación que ocupa la comunidad para el riego es el río, el 57% la vertiente, y el 12% indica que la lluvia.

Pregunta 7. ¿Cree Usted que el cambio de clima afecta la productividad agrícola?

Tabla 4.13: Cambio de clima

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Si	55	84,62	84,62	84,62
No	10	15,38	15,38	100,00
Total	65	100	100	

Elaborado por: Verónica Carrasco

Fuente: Encuesta aplicada a la población Comunidad de Pulinguí.

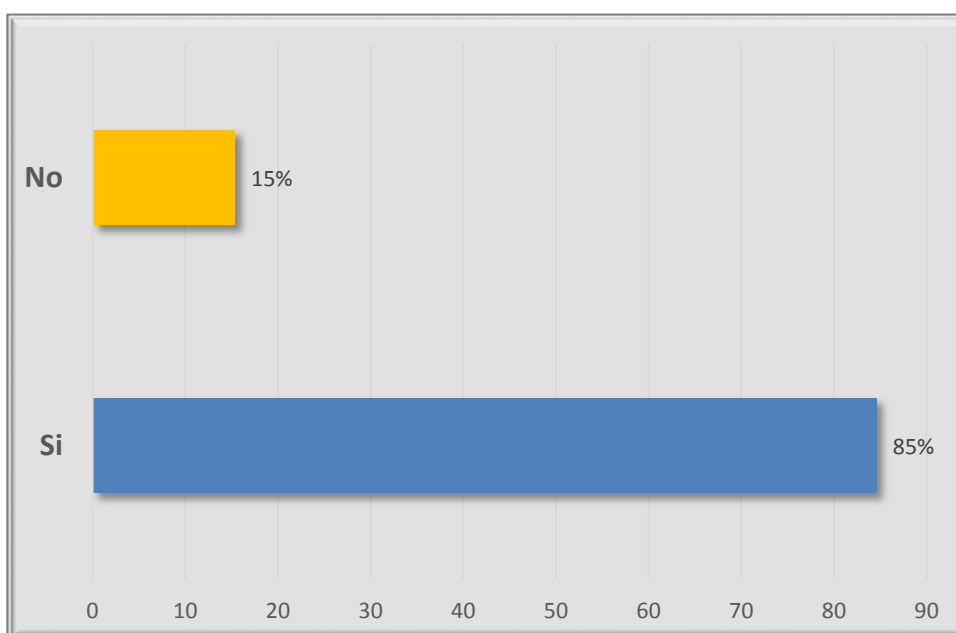


Gráfico 4.11: Cambio de clima

Elaborado por: Verónica Carrasco

Fuente: Encuesta aplicada a la población Comunidad de Pulinguí.

Análisis e interpretación de datos

Se puede observar que de un total de 65 encuestados, el 85% creen que el cambio de clima afecta la productividad agrícola, mientras que el 15% dicen que no.

Pregunta 8. ¿Cree Usted que el cultivo de la tierra mejore con un buen sistema de riego?

Tabla 4.14: Cultivo de la tierra

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	56	86,15	86,15	86,15
	No	9	13,85	13,85	100,00
	Total	65	100	100	

Elaborado por: Verónica Carrasco

Fuente: Encuesta aplicada a la población Comunidad de Pilinguí.

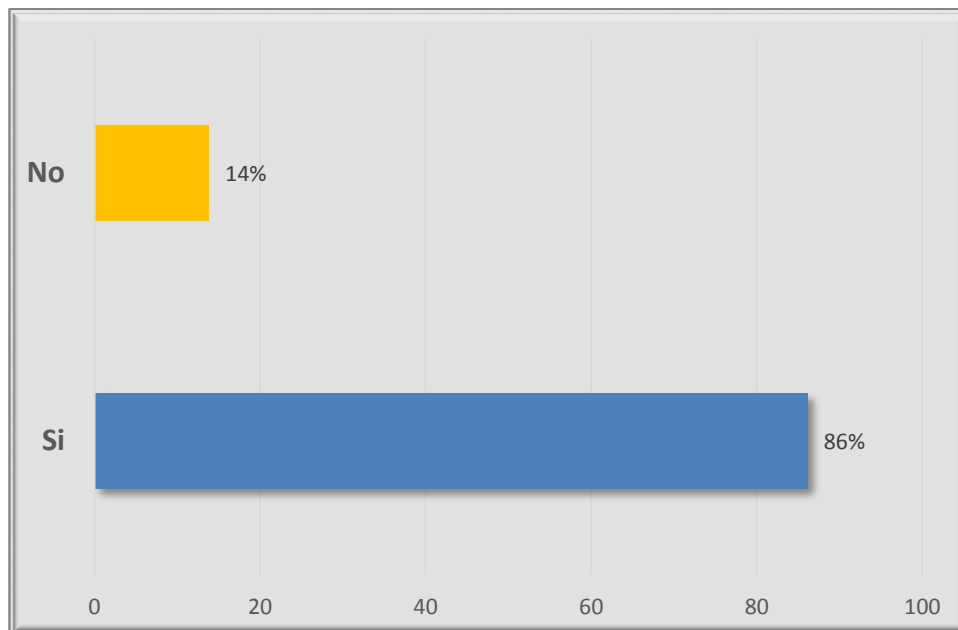


Gráfico 4.12: Cultivo de la tierra

Elaborado por: Verónica Carrasco

Fuente: Encuesta aplicada a la población Comunidad de Pilinguí.

Análisis e interpretación de datos

De un total de 65 encuestados, el 86% creen que el cultivo de la tierra mejore con un buen sistema de riego, mientras que un minoritario 14% piensan que no.

Pregunta 9. ¿Indique los principales cultivos que produce en el sector?

Tabla 4.15: Principales cultivos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Maíz	10	15,38	15,38	15,38
	Cebada	7	10,77	10,77	26,15
	Cebolla	8	12,31	12,31	38,46
	Papas	18	27,69	27,69	66,15
	Habas	6	9,23	9,23	75,38
	Choclos	6	9,23	9,23	84,62
	Lenteja	6	9,23	9,23	93,85
	Chochos	4	6,15	6,15	100,00
	Total	65	100	100	

Elaborado por: Verónica Carrasco

Fuente: Encuesta aplicada a la población Comunidad de Pulinguí.

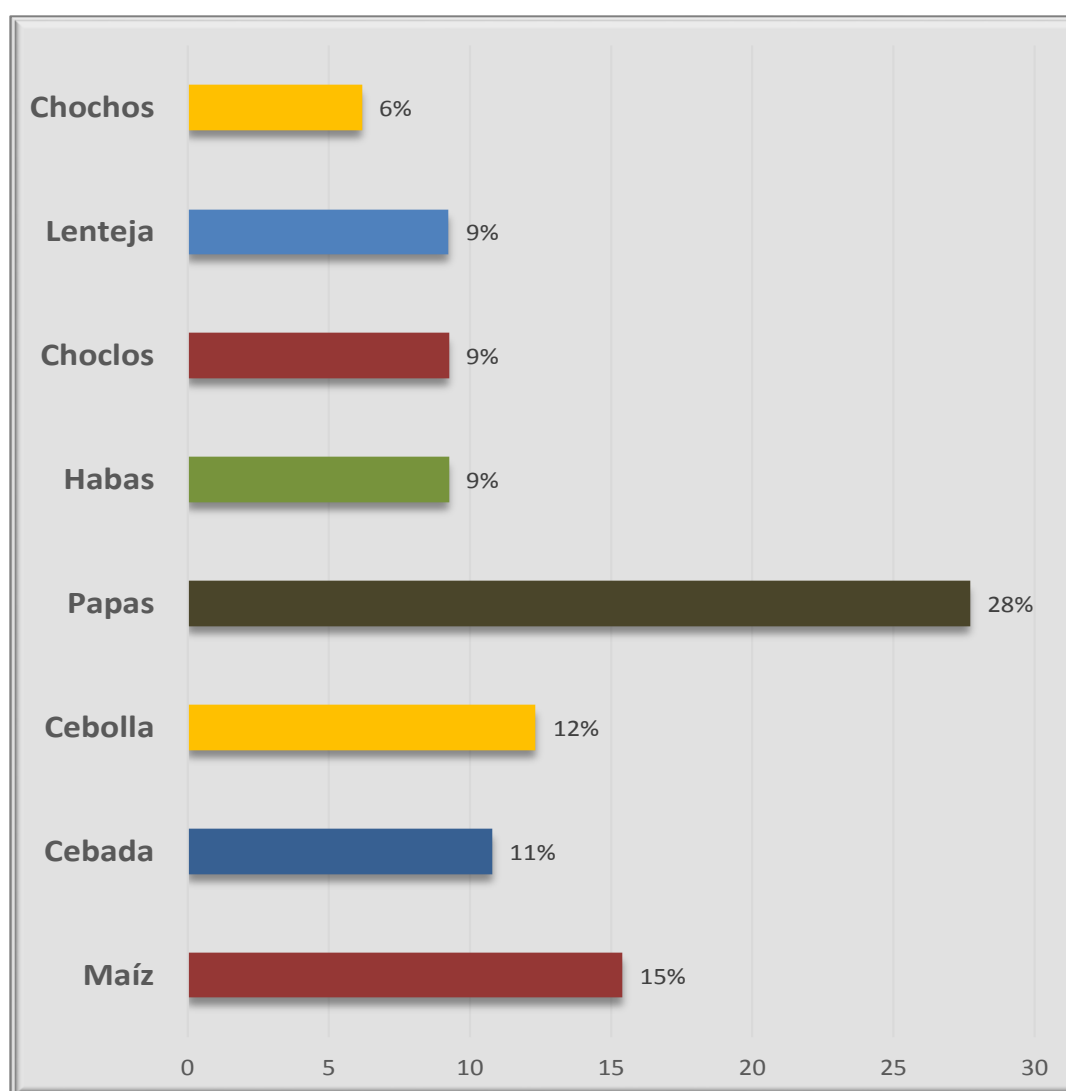


Gráfico 4.13: Principales cultivos

Elaborado por: Verónica Carrasco

Fuente: Encuesta aplicada a la población Comunidad de Pulinguí.

Análisis e interpretación de datos

Se puede observar que de un total de 65 encuestados, el 28% indican que los principales cultivos que produce en el sector es la papa seguida por el maíz con un 15%, el 11% la cebada, el 12% la cebolla, el 9% habas, choclos, y lenteja, mientras que el restante 6% chochos.

Pregunta 10. ¿La producción agrícola en la zona es tecnificada?

Tabla 4.16: Producción agrícola

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	15	23,08	23,08	23,08
	No	50	76,92	76,92	100,00
	Total	65	100	100	

Elaborado por: Verónica Carrasco
Fuente: Encuesta aplicada a la población Comunidad de Pulinguí.

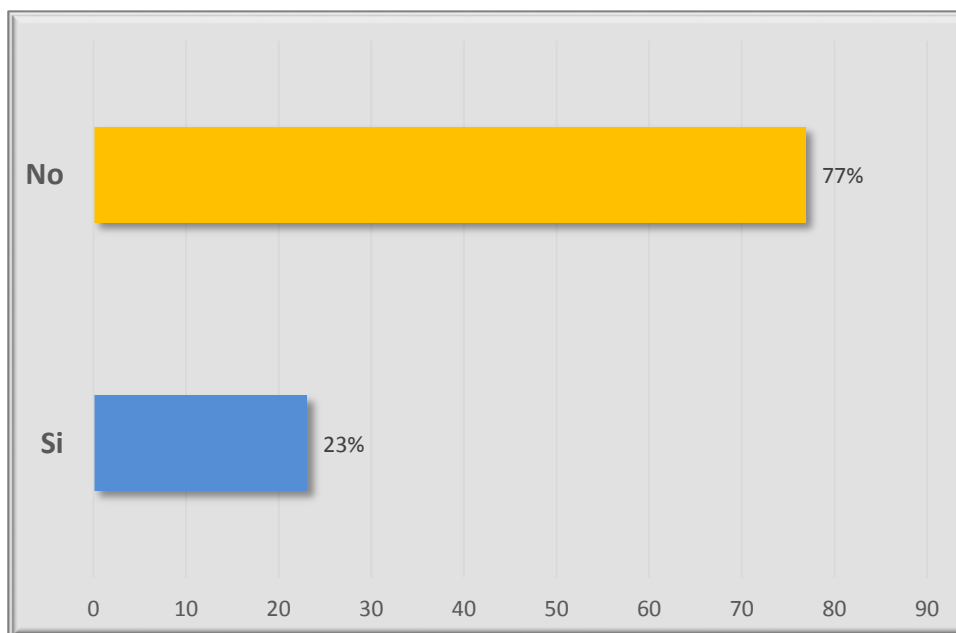


Gráfico 4.14: Producción agrícola
Elaborado por: Verónica Carrasco
Fuente: Encuesta aplicada a la población Comunidad de Pulinguí.

Análisis e interpretación de datos

Se puede observar que de un total de 65 encuestados, el 23% considera que la producción agrícola en la zona es tecnificada, mientras que un mayoritario 77% indican que no.

Pregunta 11. ¿Cree usted que la agricultura mejorará los aspectos socio-económico de su sector?

Tabla 4.17: Agricultura aspectos socio económicos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje
Válido	Siempre	56	86,15	86,15	86,15
	A veces	9	13,85	13,85	100,00
	Total	65	100	100	

Elaborado por: Verónica Carrasco

Fuente: Encuesta aplicada a la población Comunidad de Pulinguí.

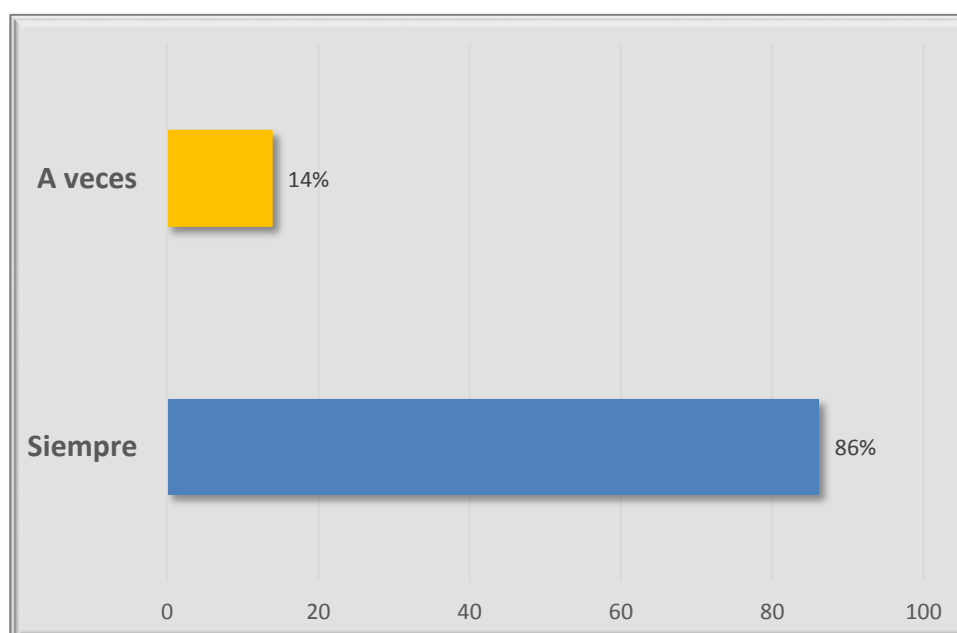


Gráfico 4.15: Agricultura aspectos socio económicos

Elaborado por: Verónica Carrasco

Fuente: Encuesta aplicada a la población Comunidad de Pulinguí.

Análisis e interpretación de datos

De un total de 65 encuestados, el 88% creen que la agricultura mejorará los aspectos socio-económico de su sector, mientras que el restante 12% indican que no.

Verificación de la hipótesis

Es un método que se basa en la evidencia muestral y la teoría de probabilidad; y sirve para determinar si la hipótesis es una afirmación razonable.

Pasos para verificar la hipótesis:

Paso 1. Se plantean las hipótesis nula o alternativa:

H₀. La eficiente utilización de un Sistema de Riego no incide en la Producción Agrícola de la Comunidad Pulinguí Cantón Guano Provincia de Chimborazo.

H₁. La eficiente utilización de un Sistema de Riego si incide en la Producción Agrícola de la Comunidad Pulinguí Cantón Guano Provincia de Chimborazo.

Paso 2. Selección del nivel de significancia

Nivel de significancia.- llamado también nivel de riesgo que es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando es verdadera.

- Se usan los niveles: 0.05, 0.01, 0.10 o cualquier otro nivel entre 0 y 1.
- Error de tipo I.- Rechazar la hipótesis nula, H₀, cuando es verdadera
- Error de tipo II.-Aceptar la hipótesis nula cuando es falsa

Paso 3. Identificación estadístico de la prueba

Cálculo de la frecuencia observado

Para elaborar la frecuencia observada, se tomó como base la pregunta (2) de la variable independiente, y la pregunta (10) de la variable dependiente, como se puede observar en la tabla 4.15

Tabla 4.18: Frecuencia observada

ALTERNATIVA	COMUNIDAD		TOTAL
	V. Independiente	V. Dependiente	
	Pregunta 2	Pregunta 10	
SI	57	15	72
NO	8	50	58
TOTAL	65	65	130

Elaborado por: Verónica Carrasco

Cálculo de la frecuencia esperada

Para su cálculo se fundamenta en la hipótesis y sobre las reglas de probabilidad. A las frecuencias que ocupan las celdas de una tabla de contingencia se les llama frecuencias de celda. Al total de las frecuencias de una columna se le llama frecuencia marginal (ver tabla 4.16). (Spiegel & Stephens, 2009).

A continuación se describe la fórmula de la frecuencia esperada.

$$Fe = \frac{\text{Total de filas} \times \text{Total de columnas}}{N}$$

Tabla 4.19: Calculo de la frecuencia esperada

Variable Independiente	Variable dependiente
$Fe = \frac{72 \times 65}{130} = 36$	$Fe = \frac{72 \times 65}{130} = 36$
$Fe = \frac{58 \times 65}{130} = 29$	$Fe = \frac{58 \times 65}{130} = 29$

Elaborado por: Verónica Carrasco

Tabla 4.20: Frecuencia esperada

ALTERNATIVA	COMUNIDAD		TOTAL
	V. Independiente	V. Dependiente	
	Pregunta 2	Pregunta 10	
SI	36,00	36,00	72
NO	29,00	29,00	58
TOTAL	65	65	130

Elaborado por: Verónica Carrasco

Cálculo de Chi cuadrado

Tabla 4.21: Cálculo del Chi cuadrado

O	E	(O-E)	(O-E) ²	(O-E) ² /E
57	36,00	21	441	12,25
15	36,00	-21	441	12,25
8	29,00	-21	441	15,21
50	29,00	21	441	15,21
Chi Cuadrado				27,46

Elaborado por: Verónica Carrasco

Cálculo de los grados de libertad

Para calcular los grados de libertad se aplicó la siguiente fórmula:

$$gl = (c - 1) (f - 1)$$

$$gl = (2 - 1) (2 - 1)$$

$$gl = (1) (1)$$

gl = 1, con este valor se revisa los datos de la tabla de significancia para elaborar la curva de X^2 .

Paso 4. Se formula la regla de decisiones

H₀: Las filas y las columnas de la tabla son independientes.

H_a: Hay una dependencia entre las filas y las columnas de la tabla.

Como el valor computado es menor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, se debe rechazar la hipótesis nula H_0 , y aceptar la hipótesis alternativa H_a .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H_0 cuando es verdadera es menor que $0,01\%$.

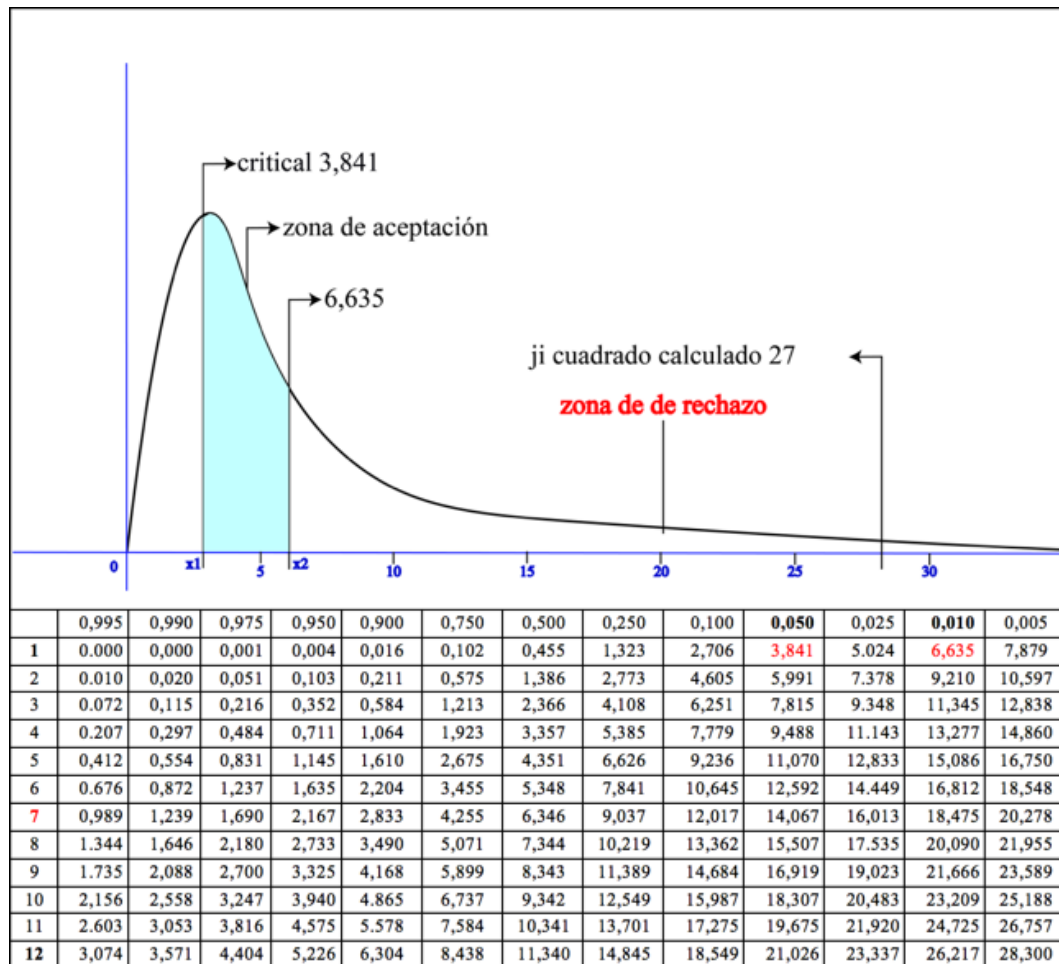


Gráfico 4.16: Decisión CHI 2
Elaborado por: Verónica Carrasco

Paso 5. Se toma una muestra y se decide

El Chi-cuadrado calculado (27) es mayor que el de la tabla de distribución de significancia al valor crítico $0,05$ (3,841), por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa que dice: “La eficiente utilización de un Sistema de Riego si incide en la Producción Agrícola de la Comunidad Pulinguí Cantón Guano Provincia de Chimborazo”.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Se analizó los diferentes enfoques teóricos de los sistemas de riego, mismos que se concluye que mejorará el rendimiento del agua, por lo tanto optimizará la seguridad alimentaria, pero existirá un mayor beneficio si se tiene un manejo integrado de los cultivos y de los recursos.

Entre los sistemas de riego propuestos en la encuesta el de aspersión tiene un 18%, goteo el 6%, por surcos el 15%, el 11% por canteros, y el 49% a través de hidrantes, el método por hidrante necesita un presupuesto menor que el de aspersión y el de goteo, por lo que se debe tomar en cuenta la parte económica del proyecto, ya que esto impedirá la accesibilidad por parte de los beneficiarios del sistema.

Para la tecnificación del sistema de agua de riego en los cultivos en la Comunidad Pulinguí, Cantón Guano, Provincia de Chimborazo, se escoge el diseño del sistema de conducción de líneas mediante Hidrantes hasta las tomas de las parcelas.

Un Diseño de sistema por hidrantes ayudará el fortalecimiento de la producción agrícola en la Comunidad Pulinguí Cantón Guano Provincia de Chimborazo

Recomendaciones

Añadir los componentes fitomejoramiento, mejoramientos agronómicos, cambios en la operación y manejo del sistema de riego, para que en forma conjunta trabajen para obtener mejores beneficios en los nuevos cultivos, para que de esta manera sean explotados con buenas; practicas agronómicas en la Comunidad Pulinguí como labranza cero y las parcelas elevadas tengan una mayor productividad del agua de regadío en la agricultura.

Con la adopción del sistema de riego tecnificado por hidrantes, se debe dar un seguimiento a través de talleres de capacitación en operación y mantenimiento del sistema más profundizado, aplicación del riego en los cultivos y sobre todo con relación a las prácticas de manejo adecuadas para una buena producción, lo cual mejorará su nivel de vida e ingresos económicos.

Se recomienda el diseño de las redes principales y secundarias del sistema de riego en la Comunidad Pulinguí, con la consiguiente tecnificación de la irrigación, se aportará con el desarrollo de la producción para los pequeños agricultores del sector.

Realizar un diseño para la implementación de un sistema de riego por hidrantes para fortalecer la producción agrícola en la Comunidad Pulinguí Cantón Guano Provincia de Chimborazo.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

Título

Sistema de riego por hidrantes para mejorar la producción agrícola en la Comunidad de Pulingú.

DATOS INFORMATIVOS

Nombre: Comunidad Pulingú

Ubicación:

La Comunidad Pulingú se encuentra ubicada en las faldas del Chimborazo, entre las parroquias de San Juan, cantón Riobamba y San Andrés cantón Guano localizadas en la Provincia de Chimborazo, en las faldas del nevado Chimborazo (6.310 m.s.n.m.) a 30 km de Riobamba y a 200 km de Quito.



Gráfico 4.17: Ubicación Comunidad Pulingú
Fuente: Printed by College Ahuntsic, Montréal, Canada 2006 Edition

Superficie del proyecto:

Población beneficiaria: 65 usuarios

Altitud: 3321 m.s.n.m

El sistema de riego Pulinguí, se encuentra localizado en la parroquia San Andrés, cantón Guano, provincia de Chimborazo. Esta zona corresponde a un bosque húmedo, con una biotemperatura aproximada entre 6 °C a 12 °C.

La comunidad Pulinguí tiene un clima de pérdida hídrico, dando lugar a una vegetación herbácea y arbustiva muy baja con árboles esparcidos; los suelos son arenosos, originados de materiales piro plásticos, erosionados y no muy profundos a menos de un metro y sobre Cangahua.

Debido a las temperaturas bajas, existe la presencia de lloviznas y un clima húmedo, por lo que existe poca evo-transpiración, creando un ambiente de humedad, permitiendo una oscilación de temperatura entre el día y la noche, en ocasiones baja a menos de 0 °C, originando heladas, especialmente en el mes de Agosto.

Se presenta un alto índice de deforestación en la actualidad, la vegetación nativa ha sido reemplazada con cultivos agrícolas como papa, maíz y cebolla, por lo que es necesario conservar y reforestar con plantas nativas del sector, de esta manera se podrá resguardar no solo las fuentes hídricas, sino la flora y la fauna.

Número de parcelas

De los datos obtenidos en el levantamiento catastral se conoce que en la Comunidad de Pulingui, cuenta con un total de 250 parcelas y un promedio de 3.8 parcelas por familia.

Tenencia de la tierra y tamaño de las parcelas.

La posesión de tierra promedio es de 0.40 hectárea por beneficiario; área que no se encuentra en una sola parcela sino distribuida en toda el área catastrada, por lo que si se divide la superficie total para el número total de lotes, resulta que el tamaño promedio de las parcelas es de 0.10 hectáreas. Lo que es una limitante para que la UPA (Unidades Productivas Asociativas) genere ganancias que permitan sostener una familia.

Además, es importante conocer que el lote más pequeño tiene una superficie de 0,0389 ha. y el lote más grande tiene una superficie de 1.83 hectáreas.

Sistemas de producción agrícola

En la zona en estudio, la actividad agrícola se desarrolla manteniendo una marcada dependencia de factores climáticos, por carencia de un sistema de riego eficiente. A esto se agrega la poca tecnología aplicada a las prácticas agrícolas, las dificultades para la comercialización de los productos que entre otras causas ocasiona un predominio de cultivos de temporal, monocultivos en zonas regadas, baja productividad, empobrecimiento de los suelos, sobre oferta de la producción en determinadas épocas, lo que se traduce en un deterioro de las condiciones de vida de la población reflejadas en la pobreza.

Por otra parte, del resultado del análisis físico-químico del suelo realizado en el Departamento de Suelos de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, se

desprende que el suelo que corresponde al área del proyecto, es de textura franco-arenoso, con un pH de 7.5 que corresponde a suelo neutro; un bajo contenido de materia orgánica y niveles bajo en Nitrógeno, medio en Fósforo y alto en Potasio.

La estructura del suelo es suelta por la presencia de arena y por tanto la estabilidad estructural es baja. En cuanto a la consistencia, la muestra en seco, en húmedo y en mojado se presenta suelta. Estas son características físicas que demuestran que los suelos de esta zona poseen una baja capacidad de retención de líquidos.

Por lo que, el Departamento de Suelos de la ESPOCH, manifiesta en su informe que: “se trata de un suelo frágil susceptible a derrumbes o deslizamientos y recomienda incorporar materia orgánica con el fin de evitar pérdidas tanto de nutrimentos como de humedad”.

Estructura de la junta de usuarios de la comunidad de Pulinguí

El Consejo Nacional de Recursos Hídricos a través de la Agencia de Aguas de Riobamba, con fecha febrero 17 del 2003, dentro del Proceso signado con el No. 70-73, dispone: Renovar la concesión al Directorio de Aguas de las Comunidades Cuatro Esquinas, Pulinguí y Tagualag de las aguas provenientes de la galería construida por los interesados, cuya bocatoma está a la cota de 3.390 m.s.n.m. en el sitio denominado Rey Pacocha, el caudal de 27 l/seg, para que lo sigan ocupando en riego de 48 hectáreas de terreno de las tres comunidades, considerando un turno semanal de 56 horas para cada comunidad beneficiaria.

Con estos antecedentes se conformó el Directorio Central con representantes de las tres Comunidades y a nivel interno un Directorio por cada Comunidad.

El actual Directorio se encuentra trabajando para alcanzar las mejoras necesarias en su Sistema de Riego, demostrando responsabilidad y buena actitud para apoyar en los requerimientos de información para este diseño.

Es importante mencionar que la presencia de mujeres en el órgano directivo interno, representa el 20% del total de dignidades. Este es un aspecto que se debe considerar cuando se trabaje en el tema de fortalecimiento de la organización.

En el ámbito organizativo se ha establecido que la toma de decisiones se realice en Asamblea General, preferentemente de consenso, para lo cual se reúnen sin tiempo determinado, utilizando para el efecto, la Casa Comunal, ubicada en la Comunidad de Pulinguí, contando generalmente con el 90% de asistencia de los usuarios o sus representantes.

El Directorio de Aguas de las Comunidades de Cuatro Esquinas, Pulinguí y Tagualag cuenta con el nombramiento legalizado ante la Secretaría Nacional del Agua, Demarcación Hidrográfica del Pastaza, Centro Zonal de Riobamba con fecha 15 de Febrero del 2012 dentro del proceso N° 70-73.

En la actualización del padrón de usuarios y plano catastral para el diseño del Sistema de Riego de Pulinguí, la Junta ha trabajado para posteriormente legalizar ante la SENAGUA.

En el padrón se usuarios constan 65 familias en el que están inscritas 9 mujeres como jefes de familia.

Actualmente tienen un sistema artesanal de reparto proporcional a la superficie, mediante un horario de riego interno establecido en asambleas de la junta de usuarios; existiendo un gran problema con las parcelas que se encuentran distanciadas de la toma principal ya que para llegar a sus lotes tarda demasiado y ocasiona que el caudal no abastezca las necesidades de los cultivos y el tiempo de riego disminuya.

Conociendo que la línea de conducción es a partir de canal revestido, se maneja el mismo sistema de acequias con la diferencia que estas no cuentan con revestimiento, lo cual disminuye aún más la eficiencia del sistema ya que se

produce pérdidas por infiltración del caudal y existen derivaciones clandestinas fuera del horario establecido para cada usuario, por lo que es necesario implementar un nuevo diseño de sistema de riego, el mismo que contribuirá a mejorar el nivel de vida de los habitantes, logrando de esta forma alcanzar un mejor desarrollo económico y social para la Comunidad.

Tarifas

Tarifa de concesión: Conforme a lo dispuesto en la última renovación de la sentencia, los beneficiarios deben cancelar anualmente la cantidad de 50.22 dólares al Concejo Nacional de Recursos Hídricos, de acuerdo a lo que dispone el Decreto 1836, publicado en el Registro Oficial 425 del 3 de Octubre del 2011.

ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

En la Universidad Nacional de Chimborazo en la Tesis (Cabezas & Morocho, 2016) se puede obtener algunas consideraciones con el resultado de la evaluación funcional del sistema de riego por medio de surcos reflejando una baja calificación debido a las fallas de la conducción, además con los estudios de campo se obtiene el área real a regar, se recomienda realizar un riego por aspersion porque así se abastecería del recurso agua a toda el área del Recinto Cascajal.

En el marco teórico de la investigación se realiza una contextualización de los distintos sistemas de riego y por medio del análisis e interpretación de resultados la incidencia en la producción agrícola.

Sistema de riego en la Comunidad de Pulingui no ha registrado estudios anteriores que evidencien la problemática. En su esfuerzo por producir más, el agricultor tiene que enfrentar muchas dificultades con relación al riego: horarios de riego, falta de riego por daños en la infraestructura del sistema de riego artesanal.

Con la propuesta de la elaboración del diseño del sistema de riego por hidrantes, se beneficiará a 65 familias mejorando la calidad de vida de la población a través del aumento de la producción agrícola con el fin de conseguir el incremento de ingresos en función de un salario mínimo vital; además de lo expuesto se garantizará la seguridad alimentaria de la comunidad beneficiaria del proyecto.

Este diseño de riego por hidrantes pretende integrar a la comunidad de Pulinguí a las actividades productivas y de comercialización dentro de la población económicamente activa, en la actualidad producen alrededor del 28% de papas, maíz 15%, cebolla 12% y cebada 11% con la implementación de esta propuesta se mejorará notablemente su producción y esto permitirá la disminución de la migración a otras ciudades del país y del extranjero.

Mediante el sistema de riego se optimizará este recurso, elaborando un tanque de captación-desarenador, red de conducción y distribución a presión, lo que permitirá obtener un mejor recurso hídrico para los cultivos, mejorando la producción de las parcelas.

Finalmente se pretende asegurar el uso correcto de los recursos del agua y del suelo, y minimizar los efectos de la erosión y otros impactos negativos para el medio ambiente.

JUSTIFICACIÓN

El motivo de realizar esta propuesta es dar agua de regadío a los terrenos que no cuentan con este recurso, de esta manera poder ocupar terrenos que por la falta de agua están abandonados y no son productivos; por lo que, con la implementación de un sistema de riego por hidrante mejorará la producción agrícola del sector.

Además de lo manifestado en el apartado anterior, se puede manifestar que el sistema de riego que actualmente tienen un mal manejo, el desperdicio que existe en la zona, es debido a la conducción de los canales que se encuentran deteriorados por lo que se infiltran y se desperdicia el agua, lo que ocasiona la evaporación del agua, filtración y desperdicio de este recurso; por lo que, con la implementación de un sistema de riego por hidrantes se busca cumplir con los recursos hídricos de la Comunidad Pulinguí.

La razón de diseñar e implementar un sistema de agua por hidrantes, reducirá la demanda de agua de riego en la Comunidad, mejorará la productividad en los cultivos, disminuirá la erosión del suelo y contribuirá a conservar la capa vegetal, reducirá los costos de operación de riego por parcela. Además, los ramales principales y secundarios a través de la línea de conducción ayudarán a optimizar el agua de regadío mediante un sistema de hidrantes hasta la toma de cada parcela.

OBJETIVOS

Objetivo General

Realizar un diseño de sistema de riego por hidrantes para fortalecer la producción agrícola en la Comunidad Pulinguí Cantón Guano Provincia de Chimborazo.

Objetivos específicos

- Crear un tanque de captación para la distribución eficiente de agua y sus distintos subramales.
- Diseñar un sistema de líneas de conducción principales y secundarias hasta las tomas de las parcelas.

- Diseñar el tanque reservorio y tanque de reserva de las parcelas demostrativas.

ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

Factibilidad Política

La Secretaria Nacional de Gestión de la Política es la que tiene la facultad de ordenar las políticas públicas en Ecuador, tiene una estrecha relación con otras funciones del estado, con los GAD, el diálogo político con sectores sociales y la coordinación con la política con los representantes del ejecutivo y la gobernabilidad en territorios; por lo tanto, es primordial tomar acciones que permitan alcanzar articulaciones con los otros actores sociales.

Factibilidad Socio-económico

La Comunidad de Pulingú tiene un considerable nivel de pobreza y marginalidad. La situación socioeconómica de las familias es bastante precaria, en especial en relación a los ingresos monetarios. Al respecto se destaca la parroquia de San Juan que, de acuerdo a los indicadores de pobreza nacionales, cuenta con los niveles de incidencia más altos de pobreza y de extrema pobreza.

Por otra parte, la comunidad presenta déficits en relación a servicios de salud y educación. En el caso de Pulingú, la distancia a centros poblados y la deficiente infraestructura vial constituyen factores de aislamiento económico. Estas condiciones influyen en las estructuras de gobernanza y en las relaciones entre los actores presentes al interior de las comunidades y fuera de éstas. Se observa que la necesidad de conjugar estrategias de medios de vida sostenibles con la conservación del ecosistema es un desafío transversal en la comunidad.

En la comunidad Pulinguí, la agricultura y crianza de animales es la actividad predominante. Esta actividad es la principal fuente de ingresos, que varía entre las comunidades según su vinculación con el mercado y las opciones de venta. Pulinguí es la comunidad con menor conexión con el mercado por la dificultad de acceso vial. Además, el tamaño de las propiedades también influye en la capacidad productiva de la comunidad y, por ende, en su situación socioeconómica.

En la comunidad hay poca presencia de instituciones financieras, el uso de cuentas bancarias, la posesión de ahorros y el acceso a crédito son bajos. Solamente en San Juan se mencionaron a los Gobiernos Provinciales, al Ministerio de Agricultura y al Programa Socio Bosque (Ministerio del Ambiente), como actores involucrados en la provisión de asistencia técnica y financiera.

Factibilidad Ambiental

Se debe tomar una especial atención con los factores sensibles a recibir impactos que pueden ser irreversibles sin descuidar aquellos impactos que pueden ser reversibles a largo plazo, cabe mencionar que este proyecto no es el caso; es decir, que las obras que se realizaran en el sistema de riego en la Comunidad Pulinguí son bajos.

La factibilidad ambiental tomara en cuenta para esta propuesta, el proceso de identificación de los factores sensibles a recibir impactos y toma como base la identificación de las actividades del proceso de ejecución del proyecto que producirían impactos durante la obras de mejoramiento del sistema de riego, la identificación de los factores ambientales susceptibles a recibir impactos, la ponderación y valoración de los impactos identificados y el análisis de resultados.

Como en la fase de construcción se pueden presentar problemas que pueden incrementar impactos negativos se realizará una provisión de almacenamiento temporal adecuado para la tierra de excavación y de materiales de desecho de la

construcción, de riesgos laborales pertinentes a la técnica de construcción, además se cumplirá con la generación de desechos sólidos y de escombros.

La flora y la fauna son elementos sensibles en las obras de construcción, debido al levantamiento de cobertura vegetal, los impactos a estos elementos se consideran negativos no significativos, puesto que el mayor porcentaje de cobertura es este caso pasto natural como kikuyoque brota naturalmente en corto tiempo además la línea de conducción principal seguirá el mismo trazado de la zona de riego.

FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

Consideraciones del diseño de un sistema de riego hidráulico

Un modelo para el diseño hidráulico se relaciona con el comportamiento del equipo ante los diferentes medios de operación que resultan para controlar la presión con la finalidad de ahorrar energía, ajustar el caudal a los requerimientos del suelo y de los cultivos, reemplazando emisores y boquillas que se encuentran desgastadas, evaluar las pérdidas de energía para optimizar la economía.

En el emisor se puede incluir a todos los dispositivos que distribuyen el agua a la superficie regada, como son el aspersor, difusores.

Los cálculos hidráulicos en el diseño de un equipo de riego, se realizan luego del diseño agronómico, mismo que comprende el suelo, agua, cultivo y clima.

Tabla 6.22: Diagrama de secuencia del diseño hidráulico

Datos del Diseño Agronómico	Datos del Diseño Hidráulico	Datos Estructurales, Físicos y Leyes de Comportamiento
Coeficiente de Uniformidad (C_{uC}) Uniformidad de Distribución Eficiencia de Aplicación (E_A) Uniformidad de emisión Caudal medio del emisor	Tolerancia de Caudales	Variaciones de fabricación del emisor Estabilidad en el tiempo de la relación caudal-presión
	Tolerancia de presiones	Ecuación del emisor (Q-h)
Estimación de las necesidades de agua de los cultivos. Área a irrigar. Parámetros de Riego: Lámina de riego Tiempo de operación - Frecuencia Caudal - Número de emisores	Distribución de la red Caudal total Caudal en bajantes	Topografía del terreno Velocidad de desplazamiento
Espaciamiento entre Emisores	Diámetros y Distribución de Presiones. Cabezal	Longitud del ala de riego Punto de suministro de agua Leyes físicas Ecuaciones de diseño de tuberías Conexiones - Accesorios

Fuente: Segundo Congreso Argentino de Ingeniería Mecánica 2010

Datos del diseño agronómico

La tarea de detallar el comportamiento del riego a nivel de parcela, regularmente se utilizan en términos de eficiencia y de uniformidad, misma que brinda ideas de homogeneidad con la que se ha repartido el agua por parcela, mientras que la eficiencia se concibe como el porcentaje del total del agua que es aplicada para satisfacer las necesidades del cultivo. El coeficiente de uniformidad es afectado por diversas causas como los constructivos, hidráulicos, envejecimiento, obturaciones, diferentes temperaturas.

Datos del sistema hidráulico

En el diseño del sistema hidráulico se consideran datos estructurales, físicos y leyes de comportamiento. Los cálculos hidráulicos determinan los caudales dentro de una tolerancia predefinida en los caudales de la tubería principal y el régimen de presiones. En los resultados del diseño se debe indicar las siguientes características hidráulicas: (Dean, Maglione, & Pianucci, 2010).

- Tubería de conducción (longitud, diámetro interno, caudal, pérdida de carga);
- Bajantes (número de salidas, diámetro interno, presión requerida en la conexión en la tubería principal);
- Emisor (presión y caudal de trabajo); accesorios, válvulas de seccionamiento; Componentes del cabezal de riego; presión (carga dinámica), y
- Caudal de proyecto.

Aspectos de validación del modelo

Se entiende por validación al proceso por el cual se determina el cumplimiento de las especificaciones, mediante el examen y aporte de la evidencia encontrada, en tal sentido la validación de este modelo realizará pruebas hidráulicas con prototipos para confirmar su funcionamiento.

METODOLOGÍA. PLAN DE UN MODELO OPERATIVO

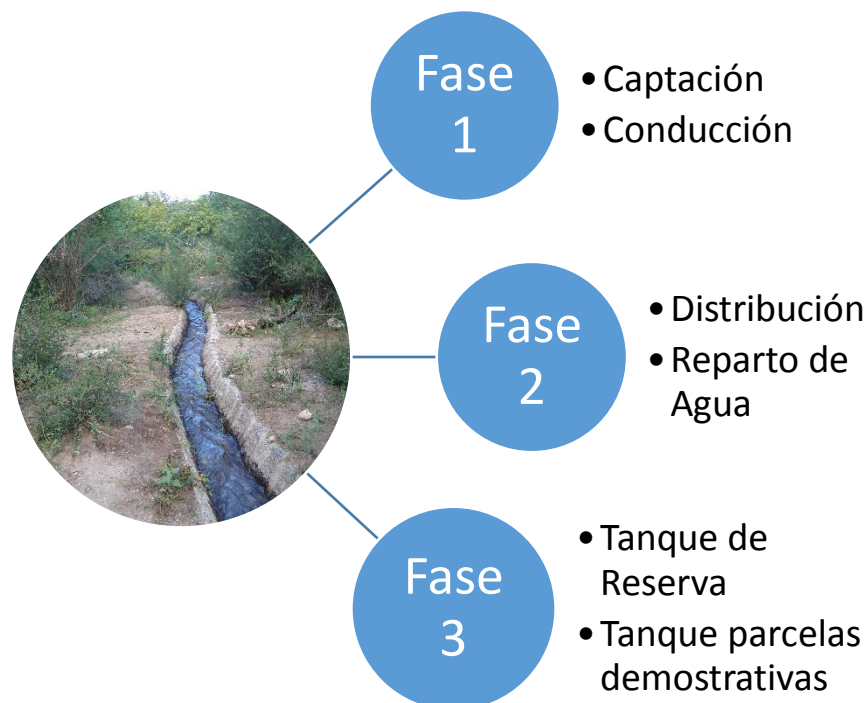


Gráfico 4.18: Plan de Modelo Operativo
Elaborado: Verónica Carrasco s

Ubicación el proyecto

La ubicación del proyecto Pulinguí se encuentra ubicado en el cantón Guano a 15 Km. de la ciudad de Riobamba. Se puede ingresar por la vía Riobamba-Quito, se encuentra a una distancia de 10 Km. desde la parte central del cantón Riobamba, continuando hacia la izquierda se podrá encontrar el lugar central de la comunidad; además, a 1.5 Km. se puede acceder a la vertiente sistema de riego.

El caudal adjudicado es de 27l/s con una frecuencia de 56 horas por semana, el mismo que equivale a un caudal permanente de 9 l/s a partir de los cuales emplearemos el 100% del caudal en el diseño del sistema conjuntamente con la construcción de un tanque de reserva para un sistema de reparto diurno, este caudal permite regar el 90.51% del total del área de los lotes y que proporcionará a estos una dotación de 0.35 l/s/ha lo que corresponde a una lámina diaria de 3.02 mm/día, como se indica en el cuadro.

Tabla 6.23: Dotación Recomendada

DOTACIÓN RECOMENDADA	3.02	mm/día
DOTACIÓN RECOMENDADA	0.350	l/s/ha
AREA A SER REGADA	28.41	ha
CAUDAL NECESARIO	9.94	l/s
CAUDAL AJUDICADO	9.00	l/s
% AREA A REGAR	90.51%	

Elaborado por Verónica Carrasco

Fase 1. Captación y Conducción

Captación

Primeramente se realizará un tanque de captación, mismo que se encontrará localizado en el margen izquierdo de la salida del socavón, aquí se abren los caudales hacia los sectores Cuatro esquinas, Pulinguí y Tahualag, por medio de un canal revestido.

Este tanque de captación será abastecido por las aguas que vienen por el canal revestido, donde se medirá el caudal a partir del vertedero que se encuentra

instalado, se captará alrededor de 27 litros, el excedente de agua se evacuará hacia la quebrada mediante obras de desborde.

Después de haber captado el caudal de diseño pasará por el desarenador.

Conducción

Se construirá un ramal de conducción a través de tubería PVC, el mismo que tendrá diferentes diámetros según las necesidades requeridas en los cálculos hidráulicos, en el cual se colocará válvulas de control en donde se encuentra derivación de tuberías que servirán para controlar los caudales de los sub ramales.

Fase 2 Distribución y Reparto de Agua

Distribución

Se construirán los ramales secundarios mediante tubería PVC-PU/E y U/S, (Unión Elastomérica y Unión Solvente) mismos que tendrán diferentes diámetros de acuerdo al caudal. Se realizan cálculos hidráulicos que sirven para determinar el diámetro de tubería necesaria en cada ramal, de esta forma calcular las cantidades de obra en el presupuesto; se consideran también, según los cálculos hidráulicos los tanques rompe presiones que sean necesarios y las válvulas de aire y desagüe.

A partir del caudal adjudicado las hectáreas que pueden ser regadas se calculan considerando una dotación mínimas de 3.02 mm/día, la misma se indica en la siguiente tabla:

Tabla 6.24: Distribución

MÓDULO	HECTÁREAS	CAUDAL NECESARIO	CAUDAL DISPONIBLE	% DE ÁREA A REGAR	OBSERVACIONES
Pulinguí	28,41	9,94l/s	9.0l/s	90,51	

Elaborado por: Verónica Carrasco

$$0,35 \frac{l}{s \cdot ha} \times 28,41 ha = 9,94 \frac{l}{s}$$

$$\frac{27 l}{s} \times \frac{56 horas}{semana} \times \frac{semana}{168 horas} = 9,00 \frac{l}{s}$$

$$\frac{\frac{9,00 l}{s}}{\frac{9,95 l}{s}} = 0,905 = 90,50 \% \text{ de las parcelas se riega}$$

Reparto de agua

Se consideran los siguientes aspectos para el reparto de agua:

- Sector de riego denominado Pulinguí
- Se abastece de un caudal permanente de 9 l/s a partir de un ramal principal y de 8 subramales.
- El ramal principal transporta el caudal hacia el tanque de reserva de donde se distribuye hacia los subramales.
- El subramal B permite la distribución directa del caudal desde la obra de captación hacia los lotes del sistema sin la necesidad de ser almacenado en el tanque de reserva.
- El reparto será proporcional al tamaño de la parcela, por lo que la cantidad de tiempo en horas que se regará una parcela dependerá del área de la misma, como se indica en el cuadro adjunto.
- El sistema tiene la capacidad de abastecer a 3 parcelas simultáneamente mediante hidrantes de 3" ubicados estratégicamente en diferentes sectores, los cuales entregan un caudal de 9 l/s cada uno cubriendo en total la disponibilidad de los 27 l/s durante las 56 horas de la semana.
- Los siguientes días de la semana se abastecerá a los lotes mediante el caudal almacenado en un periodo de 12 horas en el tanque de reserva, para ser distribuido en horarios amplios y con la funcionalidad de un solo hidrante para cada subramal.

Módulo de reparto

Tabla 6.25: Modulo de reparto

CAUDAL POR PARCELA	9 l/s
LÁMINA DIARIA	3.02 mm/día
FRECUENCIA DE ENTREGA	7 días

LOTE N°	PROPIETARIO	AREA (ha)	LOTE	TIEMPOS - POR PARCELA EN HORAS	
					MODULO
1	Manuel Cruz Acán	0.38	1		3
2	Buenaventura Paguay	0.72	2		5
3	Hermenegildo Quinzo	0.31	3		2
4	Beatriz América Jara	0.04	4		1
5	Gabriel Guamunshi	0.62	5		4
6	Félix Cayambe Sisa	0.18	6		1
7	Martina Guamanshi	0.23	7		2
8	Juan Gualancañay	0.12	8		1
9	Petrona Tenesaca	0.12	9		1
10	Francisca Pacheco	0.10	10		1
11	Petrona Cayambe	0.17	11		1
12	Pascuala Pacheco Pilco	0.09	12		1
13	María Trinidad Pacheco	0.14	13		1
14	Andres Guamán Ulgo	1.44	14		8
15	Marcelo Guamán	0.09	15		1
16	Pascual Toaza Guamán	0.12	16		1
17	Manuel Calapiña	0.07	17		1
18	Antonio Calapiña	0.16	18		1
19	Santiago Calapiña	0.68	19		4
20	Carlos Gualancañay	0.33	20		2
21	José Pilataxi Lluglla	0.58	21		4
22	José Toaza Guamán	0.54	22		3
23	Emilio Toaza Guamán	0.65	23		4
24	Manuela Chimbo Ulgo	1.60	24		10
25	María Pacheco	0.21	25		1
26	Faustino Guamán	1.04	26		7
27	Angel Chimbo	0.33	27		2
28	José Manuel Guamán	0.08	28		1
29	José Gualancañay	0.13	29		1
30	Antonio Gualancañay	0.14	30		1
31	Segundo Juan Tacuri	0.42	31		3
32	Pascual Tacuri	0.62	32		4

33	Gabriel Guamán	0.43	33		3
34	Alejandro Guamán	0.25	34		2
35	Pascual Pacheco	0.14	35		1
36	Carlos Guamán	0.66	36		4
37	Manuel Arturo Duchi	0.73	37		5
					TIEMPOS - POR PARCELA EN HORAS
LOTE N°	PROPIETARIO	AREA (ha)	LOTE		MODULO
38	Manuel Guamanshi	0.21	38		1
39	Luis Pacheco Guamán	0.12	39		1
40	Juan Pacheco Guamán	0.39	40		3
41	Pascual Pacheco	0.13	41		1
42	Luis Guamanshi	0.58	42		4
43	Antonio Guzmán	0.10	43		1
44	Alejandro Congacha	1.83	44		12
45	Manuel Guaman	0.23	45		2
46	Juan de Dios Guzmán	0.10	46		1
47	José Manuel Pacheco	0.63	47		4
48	Vicente Pacheco	0.44	48		3
49	Mariano Toaza Toaza	0.93	49		6
50	Pedro Guzman Lema	0.77	50		5
51	Luis Guzman Guamán	0.22	51		1
52	Juan Leandro Toaza	0.18	52		1
53	Juan Toaza Toapanta	0.42	53		3
54	Manuel Toaza Guzman	0.06	54		1
55	Angel Guzman Lema	0.14	55		1
56	Manuel Rumancela	0.51	56		3
57	Víctor Rumancela	0.14	57		1
58	Juan Cayambe	0.26	58		2
59	Eugenio Guamanshi	0.59	59		3
60	Agustín Chimbo Ulgo	0.50	60		3
61	Manuel Flores	0.51	61		3
62	Antonio Buñay	0.36	62		2
63	Segundo Guamán	0.14	63		1
64	Juan Ismael Paucar	0.47	64		3
65	Segundo Pedro Guamán	0.13	65		1
TOTAL		25.71	ha		168
Elaborado por: Verónica Carrasco					168
Fuente: Dotación Mínima por lote					

Se puede observar se tiene un total de 168 horas de riego, las que se dividen en 3 puesto que el sistema tiene la capacidad de abastecer a tres parcelas al mismo tiempo mediante los hidrantes de 3, que proporcionan un caudal de 9 l/s cada uno, de esta manera se cumple con la adjudicación que es de 27 l/s las 56 horas.(VER ANEXO N.-3)

Análisis de la oferta y la demanda

Oferta

Debido que puede existir perdidas en el transcurso del sistema actual, por filtración en el canal artesanal la oferta es de 7,83 l/s, la eficiencia del sistema es del 29% lo que ocasiona pérdidas del 71%; por lo que con la implementación del sistema de riego a partir de la ejecución del proyecto se logrará dotar de 27 l/s., por lo que se podrá cubrir el área de riego de 25,71 has., con una lámina de 3,02 mm/día. (VER ANEXO N.-4)

Tabla 6.26: Oferta

MÓDULO	HECTÁREAS	CAUDAL DISPONIBLE	% DE ÁREA A REGAR
Pulinguí	28,41	9,00	90,51

Elaborado por: Verónica Carrasco

Demanda

Según el INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología en Hidrología) para la estación Guamote, se puede distinguir en la tabla agrometereológico que la demanda de los cultivos ETP (Evo transpiración Potencial) de 943 mm anuales. Por ser la más próxima, se trabajara con estos datos para el proyecto de la propuesta.

ESTACIÓN GUAMOTE

Tabla 6.27: Estación Guamote

LATITUD: 01 ^o 56'S	ETP: 1965-85
LONGITUD: 78 ^o 43'W	RR: 1965-90
ALTITUD: 3012 msnm	

Elaborado por: Verónica Carrasco

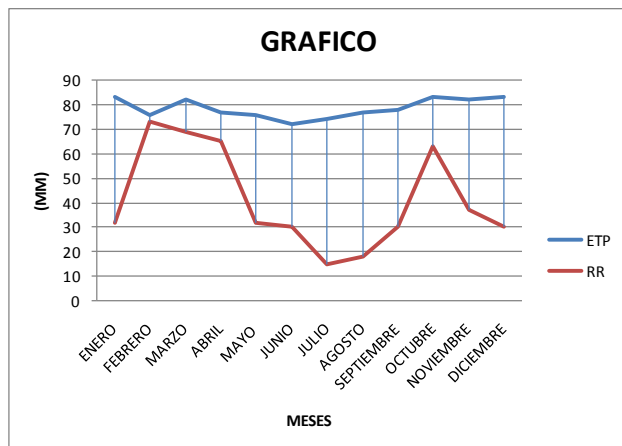
Tabla 6.28: Agrometeorológico de la demanda de los cultivos

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
ETP	83	76	82	77	76	72	74	77	78	83	82	83	943
PRECIPITACIÓN	32	73	69	65	32	30	15	18	30	63	37	30	494
(P-ETP)	-51	-3	-13	-12	-44	-42	-59	-59	-48	-20	-45	-53	-449
SUM (P-ETP)	-51	-54	-67	-79	-123	-165	-224	-283	-331	-351	-396	-449	
ALM.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VAR. DE ALM.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EVAPOT. REAL	32	73	69	65	32	30	15	18	30	63	37	30	494
DEF. DE AGUA	51	3	13	12	44	42	59	59	48	20	45	53	449
EXCESO DE AGUA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ESCURRIM. TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HUMED. TOTAL REF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Elaborado por: Verónica Carrasco

Fuente. INAMHI

Gráfico 4.19: Agrometeorológico de la demanda de los cultivos



Fuente: INAMHI

Estimación del déficit o demanda insatisfecha

- ETP (Evo transpiración Potencial) 943 mm anuales
- Precipitación 494 mm anuales.

Con los datos obtenidos existe un déficit en los cultivos de 449 mm anuales, por lo que es necesaria la implementación de un sistema de riego.

Fase 3. Tanque de reserva y Tanque de parcelas demostrativas

Tanque de Reserva

Se construirá en la abscisa 1+020.00, el mismo que servirá para almacenar los ramales hacia las parcelas, los días posteriores a las 56 horas adjudicadas, el caudal que llega al tanque de reserva es de 27l/s, serán almacenados por un periodo de 12 horas, cuya obra tiene como características las siguientes:

- Sección trapezoidal,
- Inclinación de las paredes de 1 Vertical y 1 Horizontal,
- Revestimiento de Hormigón Simple 210 kg/cm², con acero de refuerzo.
- Espesor de revestimiento 20 cm.

Caudal para almacenar

- Horario de almacenamiento 18H00 hasta 06H00
- Tiempo de almacenamiento = 12.0 horas = 0.50 días
- Caudal = 27.00 lt/seg

$$27.00 \frac{lt}{seg} \times \frac{60 seg}{1 min} \times \frac{60 min}{1 h} \times \frac{24 h}{1.00 día} \times \frac{1 m^3}{1000 lt} = 2332.80 \frac{m^3}{día} \times 0.50 día = 1166 m^3$$

Total caudal almacenar 12 horas = 1166 m³

Por lo que se adopta un tanque con las siguientes dimensiones:

- Largo = 35.00 m
- Ancho = 15.00 m
- Altura = 2,50 m

Fase 3.1 Parcelas demostrativas

Diseño hidráulico – Parcela demostrativa 1 y 2

Se calcularon en base al criterio de que las pérdidas de fricción, estas no deben ser mayores al 20% de la presión de trabajo de los aspersores.

Se tomó como dato para el diseño la necesidad del cultivo en mm/año obtenido de la tabla 6.26 que es de 449 mm/año

$$449 \frac{mm}{año} \times \frac{1 \text{ año}}{365 \text{ días}} = 1.23 \frac{mm}{día}$$

La lamina contemplada para este diseño del sistema de riego fue de 3.02 mm/día, se adoptó para el diseño de la parcela demostrativa igual forma, cubriendo de esta manera con la dotación para los cultivos de la zona.

$$3.02 \frac{mm}{día} \times 0.10 \text{ ha} \times \frac{1 \text{ día}}{86400 \text{ s}} \times \frac{10000 \text{ m}^2}{1 \text{ ha}} \times \frac{1 \text{ m}}{1000 \text{ mm}} \times \frac{1000 \text{ l}}{1 \text{ m}^3} = 0.035 \frac{l}{s}$$

De los cálculos realizados se deduce que se necesita un caudal de 0.035 l/s durante las 24 horas para ejecutar con la lámina que traducido a litros por día será igual a 3024 litros que se emplearan en el riego de la parcela durante un día, se puede observar en el siguiente calculo:

$$0.035 \frac{l}{s} \times 24 \text{ h} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 3024 \text{ litros por día}$$

De los cálculos realizados se escoge el modelo de aspersor, este debe cumplir con las necesidades de caudal planteado, de donde se obtiene:

Tabla 6.29: Mini aspersor 501 RH ½” BOQ. #2.2

NAAN DAN 501 Boquilla 2.2 R/H 1/2	PRESIONES DE TRABAJO (PSI)		
	15	30	40
Caudal (Galones por minuto)	0.75	088	0.95
Diámetro a 0.50 m	13.50	15.00	15.00

Elaborado por: Verónica Carrasco



$$\frac{0,75 \text{ gal}}{\text{min}} \times \frac{3,785 \text{ l}}{1,00 \text{ gal}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 0,04 \frac{\text{l}}{\text{s}} = \text{similar a } 0,035 \frac{\text{l}}{\text{s}} \text{ adopto dicho aspersor}$$

Tomando en cuenta la disponibilidad del mercado y la presión que se tiene en la red en el punto de toma, se sugiere la instalación del aspersor Mini aspersor 501 RH ½”. A continuación se enuncia las características.

- Boquilla 2.2 R/H ½”
- Caudal 0.75GPM= 0.047lt/seg.
- Diámetro a 0.50m 13.50
- Presión de trabajo 15 PSI
- Frecuencia de riego Permanente

Después de haber seleccionado el aspersor, se calcula que dentro de la parcela estándar se necesita la instalación de un total de 8 aspersores que acumulan un caudal de 0.32 l/s.

$$0,04 \frac{\text{l}}{\text{s}} \times 8 \text{ aspersores} = 0,32 \frac{\text{l}}{\text{s}}$$

Tanque de reserva-parcelas demostrativas

El método de riego del presente estudio es por el sistema con hidrantes, es necesario la construcción de un tanque de reserva, este permitirá proveer el caudal que se necesita para cubrir la lámina diaria del cultivo, a través de la colación de 8 aspersores con un caudal de 0.32 l/s para cada parcela demostrativa, además de lo indicado permitirá obtener la presión necesaria para el funcionamiento del aspersor.

$$3.02 \frac{mm}{día} \times \frac{10000 m^2}{1ha} \times \frac{1m}{1000mm} = 30 \frac{m^3}{hadía}$$

La frecuencia de riego que corresponde a cada parcela del sistema de modulación con hidrantes es de 5 días por lo que:

$$30 \frac{m^3}{hadía} \times 0.20ha \times 7 días = 43 m^3$$

Por lo que se adopta un tanque con las siguientes dimensiones:

Largo = 5.00 m

Ancho = 5.00 m

Altura = 1.70m

COSTOS DE EJECUCIÓN

El costo de construcción, se establece tomando en cuenta las actividades siguiente:

- Obra de captación
- Conducción principal por tubería
- Distribución
- Tanque de Reserva
- Válvulas de regulación, Tanque rompe-presiones
- Válvulas de Aire y Desagüe
- Hidrantes

Condiciones para estimar los costos

Para la determinación de los presupuestos de las diferentes obras que se implementaran en cada lugar, los precios por unidad estimados, se han considerado precios actuales del 2016 y a un 25% de indirectos.

COSTOS OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO GASTOS DE ADMINISTRACIÓN.

Gastos de administración

Estos gastos se han fijado en el personal encargado de recaudar y realizar los trámites requeridos en las dependencias públicas, para la logística y funcionamiento del sistema obteniendo un valor de 241,32 dólares al mes, debido a que se contratará a medio tiempo.

Costos de operación

Se han establecido en el personal que se encarga de controlar y reparar las líneas de conducción y los tanques en el caso de ser necesario, para garantizar el funcionamiento del sistema de riego obteniendo un valor de 241,32 dólares al mes

Costos de mantenimiento

Se fijan en función de los materiales y herramientas que son necesarios para conservar en óptimas condiciones el sistema de riego.

A continuación se detalla el presupuesto general y el presupuesto de cada parcela demostrativa, cabe recalcar que estos últimos son financiados con los recursos económicos de dos beneficiarios.

DISEÑO SISTEMA DE RIEGO PULINGÚ
PRESUPUESTO DETALLADO

Tabla 6.30: Presupuesto Detallado

RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	APORTES	
						CPCH	COMUNIDAD
	TANQUE DE CAPTACION DESARENADOR ABSC 0+000						
F1	REPLANTEO Y NIVELACION	M2	15,50	2,60	40,30	40,30	
F2	EXCAVACION MANUAL SIN CLASIFICAR	M3	32,90	4,03	132,59	132,59	
F3	EMPEDRADO DE BASE e=0.20m	M2	15,50	9,22	142,91	142,91	
F4	HORMIGON SIMPLE f _c =210 kg/cm ²	M3	3,80	180,80	687,04	687,04	
F5	ACERO DE REFUERZO	KG	170,00	1,88	319,60	319,60	
F6	ENCOFRADO RECTO Y DESENCOFRADO	M2	35,50	11,98	425,29	425,29	
F7	ENLUCIDO PALETEADO FINO INC. IMPERMEABIL.	M2	48,50	10,15	492,28	492,28	
F8	TAPA METALICA	U	2,00	69,27	138,54	138,54	
F9	ACCESORIOS TANQUE DESARENADOR	GLB	1,00	3064,84	3064,84	3064,84	
	CONDUCCION POR TUBERIA						
13	REPLANTEO Y NIVELACION	KM	1,02	199,55	203,54	203,54	
14	EXCAVACION MANUAL EN ZANJAS	M3	816,00	4,03	3288,48		3288,48
15	SUMINISTRO TUBERIA PVC U/E 200 MM 0.63 MPa	M	1020,00	19,88	20277,60	20277,60	
16	INSTAL.Y PRUEBA TUBERIA PVC U/E 200 MM	M	1020,00	2,20	2244,00	2244,00	
17	RELLENO A MANO	M3	783,95	3,39	2657,59		2657,59
	TANQUE ROMPE - PRESION (2 UNIDAD)						
46	EXCAVACION MANUAL SIN CLASIFICAR	M3	4,82	4,03	19,42	19,42	
47	ENCOFRADO	M2	21,00	9,89	207,69	207,69	
48	HORMIGON SIMPLE f _c =210 kg/cm ²	M3	2,50	180,80	452,00	452,00	

048B	ACERO DE REFUERZO	KG	80,60	1,88	151,53	151,53	
49	TAPA METALICA	U	2,00	69,27	138,54	138,54	
50	ACCESORIOS TANQUE ROMPEPRESION	GLB	2,00	350,70	701,40	701,40	
	TANQUE DE RESERVA						
T01	REPLANTEO Y NIVELACION	M2	525,00	2,60	1365,00	1365,00	
T02	EXCAVACION A MAQUINA	M3	900,00	2,62	2358,00	2358,00	
T03	EMPEDRADO DE BASE e=0.20	M2	525,00	9,22	4840,50	4840,50	
T04	ACERO DE REFUERZO	KG	5114,38	1,88	9615,03	9615,03	
T05	ENCOFRADO 2 USOS	M2	288,55	9,89	2853,76	2853,76	
T06	HORMIGON SIMPLE fic=210 kg/cm2	M3	124,35	180,80	22482,48	22482,48	
T07	JUNTAS PVC	M	48,00	5,18	248,64	248,64	
T08	MASILLADO CON IMPERMEABILIZANTE	M2	15,45	7,30	112,78	112,78	
T09	ACCESORIOS TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUIDOR	GLB	1,00	2914,00	2914,00	2914,00	
	RED DE DISTRIBUCION MODULAR						
51	REPLANTEO Y NIVELACION	KM	4,07	199,55	812,17	812,17	
52	EXCAVACION MANUAL EN ZANJAS	M3	3252,00	4,03	13105,56		13105,56
052A	SUMINISTRO DE TUB PVC U/E D=160mm 0.63 MPa	M	3080,00	13,13	40440,40	40440,40	
052B	SUMINISTRO DE TUB PVC U/E D=110mm 0.63 MPa	M	409,00	6,20	2535,80	2535,80	
053A	SUMINISTRO DE TUB PVC U/E D=90mm 0.63 MPa	M	578,00	4,38	2531,64	2531,64	
056A	INST Y PRUEBA TUB PVC U/E D=160mm	M	3080,00	1,61	4958,80	4958,80	
056B	INST Y PRUEBA TUB PVC U/E D=110mm	M	409,00	1,36	556,24	556,24	
056C	INST Y PRUEBA TUB PVC U/E D=90mm (VER ANEXO 15)	M	578,00	0,97	560,66	560,66	
58	RELLENO A MANO	M3	3171,00	3,39	10749,69		10749,69
	VALVULAS DE CONTROL (7 UNIDADES)						
V01	EXCAVACION MANUAL SIN CLASIFICAR	M3	6,05	4,03	24,38	24,38	
V02	ENCOFRADO	M2	33,17	9,89	328,05	328,05	
V03	HORMIGON SIMPLE fic=210 kg/cm2	M3	4,70	180,80	849,76	849,76	

V04	ACERO DE REFUERZO	KG	213,75	1,88	401,85	401,85
V05	TAPA METALICA	U	7,00	69,27	484,89	484,89
V06	ACCESORIOS V. DE CONTROL TIPO I	GLB	1,00	2133,28	2133,28	2133,28
V07	ACCESORIOS V. DE CONTROL TIPO II	GLB	1,00	1749,40	1749,40	1749,40
V08	ACCESORIOS V. DE CONTROL TIPO III	GLB	3,00	1429,90	4289,70	4289,70
V09	ACCESORIOS V. DE CONTROL TIPO IV	GLB	2,00	1897,90	3795,80	3795,80
HIDRANTES EN LOTES (25 UNIDADES)						
59	EXCAVACION MANUAL SIN CLASIFICAR	M3	36,45	4,03	146,89	146,89
60	ENCOFRADO 2 USOS	M2	105,89	11,98	1268,56	1268,56
61	HORMIGON SIMPLE $f_c=210$ kg/cm ²	M3	25,15	180,80	4547,12	4547,12
061B	ACERO DE REFUERZO	KG	851,80	1,88	1601,38	1601,38
62	TAPA METALICA	U	25,00	69,27	1731,75	1731,75
63	ACCESORIOS HIDRANTES TIPO I	GLB	25,00	247,35	6183,75	6183,75
D VALVULA DE AIRE (1 UNIDAD)						
67	EXCAVACION MANUAL	M3	0,95	4,03	3,83	3,83
68	HORMIGON SIMPLE $f_c=210$ kg/cm ²	M3	0,92	180,80	166,34	166,34
69	ENCOFRADO	M2	5,65	9,89	55,88	55,88
72	TAPA METALICA	U	1,00	69,27	69,27	69,27
74	ACCESORIOS VALVULA DE AIRE TIPO I	GLB	1,00	107,02	107,02	107,02
VALVULA DE PURGA (1 UNIDAD)						
76	EXCAVACION MANUAL	M3	0,81	4,03	3,26	3,26
77	HORMIGON SIMPLE $f_c=210$ kg/cm ²	M3	0,90	180,80	162,72	162,72
78	ENCOFRADO	M2	5,25	9,89	51,92	51,92
82	ACCESORIOS VALVULA DE PURG TIPO I	GLB	1,00	326,11	326,11	326,11
TANQUE DE RESERVA PARCELAS DEMOSTRATIVAS						
93	REPLANTEO Y NIVELACION	M2	27,00	0,87	23,49	23,49

94	EMPEDRADO DE BASE e=0.20	M2	25,00	0,53	13,25	13,25	
95	ENCOFRADO	M2	92,00	1,92	176,64	176,64	
96	ACERO DE REFUERZO	KG	515,50	1,88	969,14	969,14	
97	HORMIGON SIMPLE fic=210 kg/cm2	M3	14,70	180,80	2657,76	2657,76	
98	TAPA METALICA	U	2,00	69,27	138,54	138,54	
99	ACCESORIOS T. RESERVA PARCELA DEMOSTRATIVA	GLB	1,00	239,09	239,09	239,09	
ACARREO DE MATERIALES							
90	ACARREO DE CEMENTO	M3/M	3240,10	0,26	842,43	842,43	
91	ACARREO DE TUBERIA Y VARIOS	U/M	1100,00	0,10	110,00	110,00	
92	ACARREO DE MATERIALES PETREOS	M3/M	1200,00	0,26	312,00	312,00	
93	PLAN DE SOCIALIZACION						
	PERSONAL TECNICO	GLB	1,00	920,00	920,00	920,00	
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL							
94	LIMPIEZA DE DESECHOS SOLIDOS	M3	50,00	0,87	43,50	43,50	
95	DESALOJO DE ESCOMBROS	M3	175,00	0,53	92,75	92,75	
96	REFORESTACION CON PLANTAS NATIVAS	U	1000,00	1,00	1000,00	1000,00	
TOTAL COSTO DEL PROYECTO					196.847,83	167.046,51	29.801,32
PORCENTAJE DE APORTES					100,00%	84,86%	15,14%

DESCRIPCION	APORTES
CPCH	158.694,18
APORTE COMUNITARIO MANO DE OBRA NO CALIFICADA	29.801,32
APORTE COMUNITARIO EN EFECTIVO	8.352,33
COSTO TOTAL	196.847,83

Elaborado por: Verónica Carrasco (VER ANEXO PLANOS)

DISEÑO SISTEMA DE RIEGO PULINGUÍ
PRESUPUESTO PARCELA DEMOSTRATIVA (PARCELA SEÑOR MANUEL DUCHI)

Tabla 6.31: Presupuesto Parcela Demostrativa 1

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	APORTES	
						PROPIETARIO	MANO OBRA
PARCELA DEMOSTRATIVA TIPO							
1	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	KM	0.07	196.9	13.78	13.78	
2	EXCAVACIÓN MANUAL EN ZANJAS	M3	58	4.15	240.70		240.70
3	SUMINISTRO TUB-PVC U/S D=32mm 1.25MPa	M	40	1.25	50.00	50.00	
3	SUMINISTRO TUB-PVC U/S D=25mm 1.60MPa	M	32	1	32.00	32.00	
4	INST. PRUEBA TUB-PVC U/S D=32mm 1.25MPa	M	40	1.06	42.40	42.40	
4	INST. PRUEBA TUB-PVC U/S D=25mm 1.60MPa	M	32	1.06	33.92	33.92	
5	INST. ASPERSOR 5035 RM 3/4" INCLUYE ACCESORIO	U	8	97.15	777.20	777.20	
6	RELLENO A MANO	M3	55	3.51	193.05		193.05
CAJA DE REGULACIÓN DE CAUDAL							
7	EXCAVACIÓN MANUAL	M3	0.95	4.15	3.94	3.94	
8	HORMIGÓN SIMPLE $f_c=210$ kg/cm ²	M3	0.88	182.14	160.28	160.28	
9	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	5.1	11.23	57.27	57.27	
10	ACCESORIOS	GLB	1	269.19	269.19	269.19	
TOTAL PRESUPUESTO					1873.73	1374.07	433.75
PORCENTAJES DE APORTES						73.33%	23.15%

CUADRO DE APORTES

DESCRIPCIÓN	APORTES
APORTE PROPIETARIO	1.374.07
APORTE PROPIETARIO CON MANO DE OBRA NO	433.75
COSTO TOTAL	1,807.82

Elaborado por: Verónica Carrasco (VER ANEXO PLANOS)

DISEÑO SISTEMA DE RIEGO PULINGÚ
PRESUPUESTO PARCELA DEMOSTRATIVA (PARCELA SEÑOR MANUEL RUMANCELA)

Tabla 6.32: Presupuesto Parcela Demostrativa 2

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	APORTES	
						PROPIETARIO	MANO OBRA
PARCELA DEMOSTRATIVA TIPO							
1	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	KM	0.07	196.9	13.78	13.78	
2	EXCAVACIÓN MANUAL EN ZANJAS	M3	58	4.15	240.70		240.70
3	SUMINISTRO TUB-PVC U/S D=32mm 1.25MPa	M	40	1.25	50.00	50.00	
3	SUMINISTRO TUB-PVC U/S D=25mm 1.60MPa	M	32	1	32.00	32.00	
4	INST. PRUEBA TUB-PVC U/S D=32mm 1.25MPa	M	40	1.06	42.40	42.40	
4	INST. PRUEBA TUB-PVC U/S D=25mm 1.60MPa	M	32	1.06	33.92	33.92	
5	INST. ASPERSOR 5035 RM 3/4" INCLUYE ACCESORIO	U	8	97.15	777.20	777.20	
6	RELLENO A MANO	M3	55	3.51	193.05		193.05
CAJA DE REGULACIÓN DE CAUDAL							
7	EXCAVACIÓN MANUAL	M3	0.95	4.15	3.94	3.94	
8	HORMIGÓN SIMPLE $f_c=210$ kg/cm ²	M3	0.88	182.14	160.28	160.28	
9	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	5.1	11.23	57.27	57.27	
10	ACCESORIOS	GLB	1	269.19	269.19	269.19	
TOTAL PRESUPUESTO					1873.73	1374.07	433.75
PORCENTAJES DE APORTES						73.33%	23.15%

CUADRO DE APORTES

DESCRIPCIÓN	APORTES
APORTE PROPIETARIO	1,374.07
APORTE PROPIETARIO CON MANO DE OBRA NO	433.75
COSTO TOTAL	1,807.82

Elaborado por: Verónica Carrasco (VER ANEXO PLANOS)

Tabla 6.33: Cronograma Valorado

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS									
ECONOMISTA : VERONICA CARRASCO									
CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS						PERIODOS - MESES			
RUBRO N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	1	2	3	4
	TANQUE DE CAPTACION DESARENADOR ABS C 0+000								
F1	REPLANTEO Y NIVELACION	M2	15,50	2,60	40,30	40,30			
F2	EXCA VACION MANUAL SIN CLASIFICAR	M3	32,90	4,03	132,59	132,59			
F3	EMPEDRADO DE BASE e=0,20m	M2	15,50	9,22	142,91	142,91			
F4	HORMIGON SIMPLE f'c=210 kg/cm2	M3	3,80	180,80	687,04	687,04			
F5	ACERO DE REFUERZO	KG	170,00	1,88	319,60	319,60			
F6	ENCOFRADO RECTO Y DESENCOFRADO	M2	35,50	11,98	425,29	425,29			
F7	ENLUCIDO PALETEADO FINO INC. IMPERMEABIL.	M2	48,50	10,15	492,28	492,28			
F8	TAPA METALICA	U	2,00	69,27	138,54	138,54			
F9	ACCESORIOS TANQUE DESARENADOR	GLB	1,00	3064,84	3064,84	3.064,84			
	CONDUCCION POR TUBERIA								
13	REPLANTEO Y NIVELACION	KM	1,02	199,55	203,54	203,54			
14	EXCA VACION MANUAL EN ZANJAS	M3	816,00	4,03	3288,48	3.288,48			
15	SUMINISTRO TUBERIA PVC U/E 200 MM 0.63 MPa	M	1020,00	19,88	20277,60	20.277,60			
16	INSTAL Y PRUEBA TUBERIA PVC U/E 200 MM	M	1020,00	2,20	2244,00	2.244,00			
17	RELLENO A MANO	M3	783,95	3,39	2657,59	2.657,59			
	TANQUE ROMPE - PRESION (2 UNIDAD)								
46	EXCA VACION MANUAL SIN CLASIFICAR	M3	4,82	4,03	19,42			19,42	
47	ENCOFRADO	M2	21,00	9,89	207,69			207,69	
48	HORMIGON SIMPLE f'c=210 kg/cm2	M3	2,50	180,80	452,00			452,00	
048B	ACERO DE REFUERZO	KG	80,60	1,88	151,53			151,53	
49	TAPA METALICA	U	2,00	69,27	138,54			138,54	
50	ACCESORIOS TANQUE ROMPEPRESION	GLB	2,00	350,70	701,40			701,40	
	TANQUE DE RESERVA								
T01	REPLANTEO Y NIVELACION	M2	525,00	2,60	1365,00		1.365,00		
T02	EXCA VACION A MAQUINA	M3	900,00	2,62	2358,00		2.358,00		
T03	EMPEDRADO DE BASE e=0.20	M2	525,00	9,22	4840,50		4.840,50		
T04	ACERO DE REFUERZO	KG	5114,38	1,88	9615,03		9.615,03		
T05	ENCOFRADO 2 USOS	M2	288,55	9,89	2853,76		2.853,76		
T06	HORMIGON SIMPLE f'c=210 kg/cm2	M3	124,35	180,80	22482,48		22.482,48		
T07	JUNTAS PVC	M	48,00	5,18	248,64		248,64		
T08	MASILLADO CON IMPERMEABILIZANTE	M2	15,45	7,30	112,78		112,78		
T09	ACCESORIOS TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUIDOR	GLB	1,00	2914,00	2914,00		2.914,00		

	RED DE DISTRIBUCION MODULAR							
51	REPLANTEO Y NIVELACION	KM	4,07	199,55	812,17		812,17	
52	EXCA VACION MANUAL EN ZANJAS	M3	3252,00	4,03	13105,56		6.552,78	6.552,78
052A	SUMINISTRO DE TUB PVC U/E D=160mm 0.63 MPa	M	3080,00	13,13	40440,40		20.220,20	20.220,20
052B	SUMINISTRO DE TUB PVC U/E D=110mm 0.63 MPa	M	409,00	6,20	2535,80		1.267,90	1.267,90
053A	SUMINISTRO DE TUB PVC U/E D=90mm 0.63 MPa	M	578,00	4,38	2531,64		1.265,82	1.265,82
056A	INST Y PRUEBA TUB PVC U/E D=160mm	M	3080,00	1,61	4958,80		2.479,40	2.479,40
056B	INST Y PRUEBA TUB PVC U/E D=110mm	M	409,00	1,36	556,24		278,12	278,12
056C	INST Y PRUEBA TUB PVC U/E D=90mm	M	578,00	0,97	560,66		280,33	280,33
58	RELLENO A MANO	M3	3171,00	3,39	10749,69		5.374,85	5.374,85
	VALVULAS DE CONTROL (7 UNIDADES)							
V01	EXCA VACION MANUAL SIN CLASIFICAR	M3	6,05	4,03	24,38			24,38
V02	ENCOFRADO	M2	33,17	9,89	328,05			328,05
V03	HORMIGON SIMPLE f _c =210 kg/cm ²	M3	4,70	180,80	849,76			849,76
V04	ACERO DE REFUERZO	KG	213,75	1,88	401,85			401,85
V05	TAPA METALICA	U	7,00	69,27	484,89			484,89
V06	ACCESORIOS V. DE CONTROL TIPO I	GLB	1,00	2133,28	2133,28			2.133,28
V07	ACCESORIOS V. DE CONTROL TIPO II	GLB	1,00	1749,40	1749,40			1.749,40
V08	ACCESORIOS V. DE CONTROL TIPO III	GLB	3,00	1429,90	4289,70			4.289,70
V09	ACCESORIOS V. DE CONTROL TIPO IV	GLB	2,00	1897,90	3795,80			3.795,80
	HIDRANTES EN LOTES (25 UNIDADES)							
59	EXCA VACION MANUAL SIN CLASIFICAR	M3	36,45	4,03	146,89			146,89
60	ENCOFRADO 2 USOS	M2	105,89	11,98	1268,56			1.268,56
61	HORMIGON SIMPLE f _c =210 kg/cm ²	M3	25,15	180,80	4547,12			4.547,12
061B	ACERO DE REFUERZO	KG	851,80	1,88	1601,38			1.601,38
62	TAPA METALICA	U	25,00	69,27	1731,75			1.731,75
63	ACCESORIOS HIDRANTES TIPO I	GLB	25,00	247,35	6183,75			6.183,75
D	VALVULA DE AIRE (1 UNIDAD)							
67	EXCA VACION MANUAL	M3	0,95	4,03	3,83			3,83
68	HORMIGON SIMPLE f _c =210 kg/cm ²	M3	0,92	180,80	166,34			166,34
69	ENCOFRADO	M2	5,65	9,89	55,88			55,88
72	TAPA METALICA	U	1,00	69,27	69,27			69,27
74	ACCESORIOS VALVULA DE AIRE TIPO I	GLB	1,00	107,02	107,02			107,02
	VALVULA DE PURGA (1 UNIDAD)							
76	EXCA VACION MANUAL	M3	0,81	4,03	3,26			3,26
77	HORMIGON SIMPLE f _c =210 kg/cm ²	M3	0,90	180,80	162,72			162,72
78	ENCOFRADO	M2	5,25	9,89	51,92			51,92
82	ACCESORIOS VALVULA DE PURG TIPO I	GLB	1,00	326,11	326,11			326,11

	TANQUE DE RESERVA PARCELAS DEMOSTRATIVAS								
93	REPLANTEO Y NIVELACION	M2	27,00	0,87	23,49	23,49			
94	EMPEDRADO DE BASE e=0.20	M2	25,00	0,53	13,25	13,25			
95	ENCOFRADO	M2	92,00	1,92	176,64	176,64			
96	ACERO DE REFUERZO	KG	515,50	1,88	969,14	969,14			
97	HORMIGON SIMPLE fic=210 kg/cm2	M3	14,70	180,80	2657,76	2.657,76			
98	TAPA METALICA	U	2,00	69,27	138,54	138,54			
99	ACCESORIOS T. RESERVA PARCELA DEMOSTRATIVA	GLB	1,00	239,09	239,09	239,09			
	ACARREO DE MATERIALES								
90	ACARREO DE CEMENTO	M3/M	3240,10	0,26	842,43	842,43			
91	ACARREO DE TUBERIA Y VARIOS	U/M	1100,00	0,10	110,00	110,00			
92	ACARREO DE MATERIALES PETREOS	M3/M	1200,00	0,26	312,00	312,00			
	PLAN DE SOCIALIZACION								
	PERSONAL TECNICO	U	1,00	920,00	920,00				920,00
	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL								
93	LIMPIEZA DE DESECHOS SOLIDOS	M3	50,00	0,87	43,50				43,50
94	DESALOJO DE ESCOMBROS	M3	175,00	0,53	92,75				92,75
95	REFORESTACION CON PLANTAS NATIVAS	U	1000,00	1,00	1000,00				1.000,00
					196.847,83				
TOTAL									
INVERSION						39.596,94	85.321,76	54.393,44	17.535,70
AVANCE PARCIAL %						20,12%	43,34%	27,63%	8,91%
INVERSION ACUMULADA						39.596,94	124.918,70	179.312,13	196.847,83
AVANCE ACUMULADO %						20,12%	63,46%	91,09%	100,00%
	PLAZO: 120 DIAS								

Elaborado por: Verónica Carrasco
Fuente: Investigación de Campo.

Tabla 6.34: Gastos Administrativos y Costo Operación y Mantenimiento del Sistema.

PERSONAL ADMINISTRATIVO	PERSONAL OPERATIVO	MANTENIMIENTO DEL SISTEMA	TOTAL GASTOS/MES
SECRETARIA			241,32
	OPERADOR		241,32
		MANTENIMIENTO	78,50
TOTAL			561,14

Elaborado por: Verónica Carrasco

El Directorio interno presenta un informe económico a la Asamblea General de Usuarios al finalizar su periodo de nombramiento.

Con estas cuantificaciones se puede determinar que el aporte será según cada beneficiarios de 26,50 con lo que se garantiza el correcto funcionamiento del sistema de riego. (VER ANEXO N.- 20)

Plan de Socialización Operación y Mantenimiento del Sistema de Riego por Hidrantes de la Comunidad de Pulinguí

Objetivo

Realizar el plan de Socialización para que los beneficiarios adecuen las prácticas de operación y mantenimiento del sistema de riego por hidrantes, para contribuir a una mejor captación y conducción del agua de riego.

Manual de Operación y Mantenimiento

Introducción.

La operación y mantenimiento son las actividades más importantes del sistema de agua de riego ya que gracias a una buena operación y un buen mantenimiento bien estructurados se podrá ahorrar tiempo y dinero.

Dentro del proyecto la actividad operacional tiene por objeto suministrar los servicios en condiciones satisfactorias, mantener las instalaciones y equipos en condiciones adecuadas, prolongando su vida útil, en cuanto a su funcionamiento y suficiencia para atender las necesidades de la comunidad de Pulinguí.

Una responsabilidad importante del operador es verificar que no existan obstrucciones, roturas, filtraciones; agua estancada, maleza o materia orgánica alrededor de las estructuras del sistema que pueden producir daños, contaminación o afectar el ambiente y la salud de la población del sector.

Las novedades que el operador encuentre en relación con el funcionamiento normal del sistema, anotará en su cuaderno y las comunicará al Directorio de Aguas.

Mantenimiento Preventivo:

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

Mantenimiento Correctivo:

Consiste en las reparaciones que se ejecutan para corregir cualquier daño que se produzca en el sistema de agua de riego y equipos y que no ha sido posible evitar con el mantenimiento preventivo.

Además el deterioro normal de los diferentes elementos de un sistema ocasiona la necesidad de efectuar reparaciones menores o la reposición de algunas piezas o equipo determinado.

Mantenimiento de Emergencia:

Mantenimiento de emergencia es aquel que se realiza cuando el sistema o equipo ha sufrido daños por causas imprevistas y requieren solución rápida.

Actividades de Operación y Mantenimiento.

A continuación se transcribe las tareas que se deben cumplir, de acuerdo al criterio técnico e indicado por la Agencia de Aguas.

Actividades.

Actividades diarias:

Constatar el correcto funcionamiento de la captación así como de sus válvulas de control

Verificar que las válvulas estén abiertas y funcionando correctamente.

Verificar las válvulas en los hidrantes de cada parcela según su horario de riego.

Actividades mensuales:

Limpieza del desarenador y obra de captación en general.

Inspección de la línea de distribución para el control del funcionamiento general.

Verificación de válvulas y limpieza de la red mediante las válvulas de desagüe.

Herramientas que se requiere: machete, juego de llaves, lubricantes (grasa), pintura.

Actividades trimestrales:

Limpieza de desbroce (quitar hierbas, basuras, matorrales) , cerca de la obra de captación , válvulas de regulación e hidrantes parcelarios

Se requiere machetes, palas, carretillas, etc.

Actividades anuales:

Estas actividades anuales son las de mantenimiento, no solo preventivo, sino de reparación, puesto que se supone que después de un intenso año de uso, hay necesidad de realizar reparaciones en las estructuras y demás elementos, estos trabajos se harán después de la temporada invernal.

Limpieza y revisión de válvulas y elementos de operación; reparación de los mismos si es necesario.

Se requiere: obreros adicionales, machete, juegos de llaves, lubricantes (grasa), empaques, lampa, cemento, etc.

Funciones del operador del Sistema de Riego.

Para la ejecución de las actividades de operación y mantenimiento del Sistema de Riego, el Directorio deberá contratar los servicios de un Operador, esta persona tendrá las siguientes funciones:

El Administrador es el único responsable ante el Directorio, tanto del sistema general como de los equipos instalados.

Mantener los equipos, instalaciones, estructuras y el sistema en general en perfecto estado de limpieza.

Mensualmente deberá presentar al Directorio los controles llevados durante el mes, de los trabajos de mantenimiento y operación realizada.

El operador será debidamente capacitado por el personal técnico del proyecto o de Agencia de Agua, deberá cumplir con todo lo indicado en el Manual de Operación y Mantenimiento.

En el caso de que el desperfecto fuese de gran magnitud, el operador dará aviso al Directorio, o en caso contrario contratar los servicios del personal especializado que fuere necesario.

Capacitación y Mejoramiento Organizacional del Sistema de Riego por Hidrantes

Para mejorar la organización y la gestión de la Junta de Usuarios (JU) es fundamental desarrollar actividades generadas en asambleas ordinarias y extraordinarias como:

Agilidad en los trámites, gestionar proyectos, promocionar y capacitar a la JU, elaborar y aplicar los principios legales de los estatutos y reglamentos, nombrar nuevo directorio con la participación de todos los beneficiarios, realizar trámites de transferencia y actualización de datos en la agencia de Aguas de Riobamba y

nombrar en forma definitiva a los distribuidores por cada sector, para garantizar una distribución del agua en forma equitativa.

El presente plan de capacitación está enfocado hacia los beneficiarios del riego, y de manera especial para los usuarios propietarios de los predios donde se implementarán las parcelas demostrativas, y es aquí donde se desarrollará una producción sostenible de cultivos de alto valor, basándose en el uso eficiente de sus propios medios de producción, como la gestión de la materia orgánica y semillas mejoradas para garantizar primeramente la seguridad alimentaria y los excedentes ofertar en mercados alternativos locales y de ser posible encaminar al procesamiento y transformación que permitirá de esta manera mejorar los niveles de bienestar y calidad de vida.

a) Capacitación en Administración, Operación y Mantenimiento.

La metodología a utilizar durante las jornadas de capacitación será el de enseñanza-aprendizaje; teórico - práctico donde se tome en cuenta aspectos como: las vivencias locales del buen riego, compartir las mejores experiencias productivas, iniciativas y conocimientos ancestrales, desarrollar jornadas de intercambio de experiencias entre usuarios, comunidades y/o organizaciones, desarrollar prácticas de campo considerando las bases teóricas, generar otros temas puntuales y complementarios, propiciar la integración y el diálogo, con la modalidad aprender-haciendo. Por estas estrategias a utilizar se ha considerado a la capacitación como un proceso de transformación.

Tabla 6.35 Cronograma plan de Socialización

N.	CRONOGRAMA	AÑO 2016			
	SOCIALIZACION OPERACIÓN Y MANTENIMIEMTO	MES JULIO	LUNES	MARTES	MIERCOLES
1	Manual de Operación y Mantenimiento	DIAS	X		
2	Actividades Diarias, mensuales , trimestrales anuales			X	
3	Funciones del operador del sistema de riego				X
	HORA:	8: 30 A 12:30			
	LUGAR: CASA DE COMUNIDAD				

Elaborado por: Verónica Carrasco

Impactos

El presente proyecto está dirigido a prevenir, controlar la variación de calidad del aire por emisión del material, de gases y del ruido donde se construirán las obras de implementación y mejoramiento del sistema de riego; además, se tendrán encuentra otros impactos que no permitan la destrucción y la alteración de la fauna.

El material particulado que podría ser causa contaminante son las excavaciones, el transporte de materiales como el ripio, cemento, macadán, entre otros, por lo que será necesario implementar algunas estrategias para mitigar la contaminación.

Medidas de Mitigación:

- Para ingresar al área de intervención se debe usar los caminos ya existentes.
- Excavar solo el área necesaria.
- Los carros que desalojen los materiales de construcción deberán cubrir con una carpa.
- Para evitar levantamiento de polvo, se recomienda humedecer el suelo con agua.

- Los residuos serán recogidos en sacos de yute y llevados hacia el sitio de recolección más cercano para su disposición final.
- Se realizará una limpieza total del entorno, desechos, escombros.
- Mientras que para el caso de los escombros resultantes de la construcción, se procederá a trasladarlos con la ayuda de una volqueta hacia la Casa Barrial de la comunidad, ya que los moradores están comprometidos a usarlos como material de relleno en posteriores construcciones. El volumen de escombros a generarse es el de aproximadamente 330m³.

ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO POR HIDRANTES

Será administrado el sistema de riego por una junta de riego representado por el Presidente, vicepresidente, tesorero y vocales, que estarán sujetos a su reglamento interno para facilitar la realización de las actividades en la comunidad Pulinguí.

BIBLIOGRAFIA

- Abascal, E., & Grande, I. E. (2005). Análisis de encuestas. Madrid, España: ESIC.
- Badillo, Manuel, Francisco et. al. (2009). Manual de buenas prácticas de riego . Madrid, España: Amaya Asiaín.
- Cabezas , F., & Morocho, J. (2016). EVALUACIÓN Y REDISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL RECINTO CASCAJAL, CANTÓN CUMANDÁ, PROVINCIA DE CHIMBORAZO PARA DETERMINAR SU ÓPTIMO FUNCIONAMIENTO. Riobamba, Chimborazo, Ecuador.
- Campos, A. (2014). Factores de Producción. Obtenido de http://www.agro-tecnologia-tropical.com/factores_de_producci_n.html
- Centty, V. D. (2006). Manual metodológico para el investigador científico. Arequipa, Perú: U.N.S.A. Obtenido de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2010e/816/TECNICAS%20DE%20INVESTIGACION.htm>
- Dean, R. A., Maglione, L. S., & Pianucci, A. (Noviembre de 2010). Aspectos básicos del diseño hidráulico de un sistema de riego por aspersión de avance frontal . Obtenido de <http://www.ing.unrc.edu.ar/grupos/giasa/0004.pdf>
- DIACONIA. (2011). Operación y Mantenimiento del Sistema de Riego por Aspersión (1a edición ed.). Lima, Perú.
- Dixon, J., Gulliver, A., & Gibbon, D. (2001). Sistemas de Producción Agropecuaria y Pobreza. (F. y. Mundial, Ed.) Washington DC: Malcolm Hall.
- Enriquez, G., & Gurovich, L. (2013). Fundamentos y diseño de sistemas de riego (1a edición ed.). San Jose, Costa Rica: IICA.
- Gavilanes, V. R. (2014). “La incidencia de la productividad agropecuaria en los ingresos económicos de los agricultores del módulo C10 del sistema de riego Ambato-Huachi-Pelileo”. Tesis, Universidad Técnica de Ambato, Ambato.
- Hamlet, C. U. (s.f.). Agua de riego adecuada para los cultivos. Obtenido de [http://www.ipni.net/ppiweb/iamex.nsf/\\$webindex/62BE8B18BD5BD3C206256AE8005EF92A/\\$file/es+su+agua.pdf](http://www.ipni.net/ppiweb/iamex.nsf/$webindex/62BE8B18BD5BD3C206256AE8005EF92A/$file/es+su+agua.pdf)
- Hernández, F. (2014). El Factor Capital Como Clave de Exito en la Producción Agrícola. Obtenido de http://www.agro-tecnologia-tropical.com/el_capital.html
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. P. (2010). Metodología dela investigación (5a edición ed.). México: McGraw-Hill.
- Hounkonnou,, D., Kossou, D., Kuyper, T., & Leeuwis, C. (2012). An innovation systems approach to institutional change: smallholder development in West Africa. *Agricultural systems*, 74-83.
- INAPI Instituto Nacional de Investigaciones. (2015). Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. En Investigaciones.
- INEC. (2010). Censo de Población y Vivienda.
- Lázaro, F. S., & Rubio, G. E. (2007). Aprendiendo la práctica del trabajo social. Madrid: Servicios Editoriales, S.L.
- Lop, A. F., & Peiteado, C. (2005). Curso de riego para agricultores: Uso eficiente del agua en la agricultura. Artes Gráficas Palermo, S.L.

- MAGAP. (Julio de 2012). Procedimiento metodológico para la caracterización de los sistemas de producción del agro . Obtenido de http://www.institutoespacial.gob.ec/geoportal/wp-content/descargas/proyecto_nacional/met_sistemas_productivos.pdf
- Ministerio de Agricultura, A. y. (s.f.). Hidrantes. Obtenido de <http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/plataforma-de-conocimiento-para-el-medio-rural-y-pesquero/observatorio-de-tecnologias-probadas/material-de-riego/hidrantes.aspx#para0>
- Moreno, E. (2015). Análisis de la producción agrícola nacional. Tecnología y Ciencias del Agua, 46-53. Obtenido de http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1994_06-07.pdf
- Orozco, D. (2014). Definición de Agricultura. Obtenido de <http://conceptodefinicion.de/agricultura/>
- Pauta, C., & García, R. (2015). Diseño óptimo de sistemas de riego a presión Aplicación en casos (Ecuador). Revista de Investigación Agraria y Ambiental (RIAA),, 49-64.
- Peralvo, L. D. (29 de Marzo de 2009). Administración de la empresa agropecuaria. Obtenido de http://www.agrytec.com/agricola/index.php?option=com_content&view=article&id=305:administracion-de-la-empresa-agropecuaria&catid=10:articulos-tecnicos&Itemid=9
- Ramírez, C. (2015). Fundamentos de Administración.
- Ruiz, J. (2015). Sistema de riego en la Vega de Granada: el mantenimiento de un paisaje agrario a partir de los repartos de agua de riego. e-rph-Revista electrónica de Patrimonio Histórico,, 3-30.
- Sabino, C. (2014). El proceso de Investigación. Venezuela: Editorial Episteme.
- Sánchez, Q. A. (17 de Diciembre de 2013). La importancia del riego en la agricultura. Obtenido de <http://www.eluniverso.com/opinion/2013/12/17/nota/1928591/importancia-riego-agricultura>
- Santos, Pereira, Luis et. al. (2010). El riego y sus tecnologías (1a edición ed.). Albacete, España: CREA-UCLM .
- Soto, H. J. (2002). Manual para el diseño y gestión de pequeños sistemas de riego por aspersión en laderas. Cusco, Perú: MASAL.
- Spiegel, M. R., & Stephens, L. J. (2009). Estadística (4a edición ed.). México, D. F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Troncoso, C. J., & Villalobos, M. P. (2004). Principios de administración de empresas agrícolas . Talca.
- Vargas, F., & Escobar , F. (2016). Las prácticas de gestión del talento humano en empresas agropecuarias. Journal of Agriculture and Animal Sciences.
- Vasquez, Adriana et.al. (2015). Vivir en los páramos: Percepciones, vulnerabilidades, capacidades y gobernanza ante el cambio climático. Quito: IUCN.
- Villalobos, Martín, Francisco et. al. (2009). Fitotecnia: Bases y tecnologías de la producción agrícola (2a edición ed.). México: Mundi-Prensa .

ANEXOS



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMERICA
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO MAESTRÍAS
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS SOCIO PRODUCTIVOS

ENCUESTA

ANEXO N.-1

Objetivo:

Conocer los diferentes sistemas de riego para fortalecer la producción agrícola en la Comunidad Pulinguí Cantón Guano Provincia de Chimborazo.

Instrucciones:

Por favor marque únicamente un casillero en cada pregunta

Pregunta 1. ¿Qué beneficios considera usted que traerá la implementación de un sistema de riego en su comunidad?

- Incremento de producción
- Mejorar la calidad de vida
- Ahorro de agua
- Otros

Pregunta 2. ¿Está Usted de acuerdo que se implemente un sistema de riego para que mejore la producción agrícola?

- Si
- No

Pregunta 3. ¿En base a su criterio qué sistema o método de riego es el más adecuado para su comunidad?

- Aspersión
- Goteo
- Surcos
- Canteros
- Hidrantes
- Otros

Pregunta 4. ¿Cuáles son las actividades principales para la utilización del agua en su comunidad?

- Agrícola
- Piscícola
- Industrial
- Ganadera
- Doméstica

Pregunta 5. ¿En la actualidad cómo conducen el agua de riego hacia su comunidad?

- Canal revestido
- Canal sin revestir
- Tuberías
- No tiene
- Otro

Pregunta 6. ¿Cuáles son las fuentes de captación que ocupa la comunidad para el riego?

- Río
- Canal de riego
- Vertiente
- Lluvia
- Pozo

Pregunta 7. ¿Cree Usted que el cambio de clima afecta la productividad agrícola?

- Si
- No

Pregunta 8. ¿Cree Usted que el cultivo de la tierra mejore con un buen sistema de riego?

- Si
- No

Pregunta 9. ¿Indique los principales cultivos que produce en el sector?

- Maíz
- Cebada
- Cebolla
- Papas
- Habas
- Choclos
- Lenteja
- Chochos

Pregunta 10. ¿La producción agrícola en la zona es tecnificada?

- Si
- No

Pregunta 11. ¿Cree usted que la agricultura mejorará los aspectos socio-económico de su sector?

- Siempre
- A veces
- Nunca

Gracias por su colaboración

ANEXOS N.- 2 FOTOGRAFIAS









ANEXO N.-3
Área parcela en bruto y Área a Regar

Numero	USUARIO	AREA(Ha)	LOTE	AREA POR PARCELA			
				AREA BRUTA POR PARCELA		AREA NETA POR PARCELA	
				MODULO 1		MODULO 1	
1	Manuel Cruz Acán Guilcapi	0,42	1	0,42		0,38	
2	Buenaventura Paguay	0,80	2	0,80		0,72	
3	Hermenegildo Quinzo Guilcapi	0,35	3	0,35		0,31	
4	Beatriz América Jara Duchi	0,04	4	0,04		0,04	
5	Gabriel Guamunshi Lema	0,68	5	0,68		0,62	
6	Félix Cayambe Sisa	0,20	6	0,20		0,18	
7	Martina Guamanshi Lema	0,26	7	0,26		0,23	
8	Juan de Dios Gualancañay Pacheco	0,13	8	0,13		0,12	
9	Petrona Tenesaca	0,13	9	0,13		0,12	
10	Francisca Pacheco Calapiña	0,11	10	0,11		0,10	
11	Petrona Cayambe Pacheco	0,19	11	0,19		0,17	
12	Pascuala Pacheco Pilco	0,10	12	0,10		0,09	
13	María Trinidad Pacheco Charco	0,15	13	0,15		0,14	
14	Andrés Guamán Ulgo	1,59	14	1,59		1,44	
15	Marcelo Guamán Guzman	0,10	15	0,10		0,09	
16	Pascual Toaza Guamán	0,13	16	0,13		0,12	
17	Manuel Calapiña Gualancañay	0,08	17	0,08		0,07	
18	Antonio Calapiña Guamán	0,18	18	0,18		0,16	
19	Santiago Calapiña Gualancañay	0,75	19	0,75		0,68	
20	Carlos Gualancañay Guamán	0,37	20	0,37		0,33	
21	José Pilataxi Lluglla	0,64	21	0,64		0,58	
22	José Toaza Guamán	0,59	22	0,59		0,54	
23	Emilio Toaza Guamán	0,71	23	0,71		0,65	
24	Manuela Chimbo Ulgo	1,77	24	1,77		1,60	
25	María PACHECO DE INGA	0,23	25	0,23		0,21	
26	Faustino Guamán Jaya	1,15	26	1,15		1,04	
27	Ángel Chimbo Pacheco	0,36	27	0,36		0,33	
28	José Manuel Guamán Guzman	0,09	28	0,09		0,08	
29	José Gualancañay Calapiña	0,14	29	0,14		0,13	
30	Antonio Gualancañay Toaza	0,16	30	0,16		0,14	
31	Segundo Juan Tacuri Lata	0,46	31	0,46		0,42	
32	Pascual Tacuri Tenesaca	0,68	32	0,68		0,62	
33	Gabriel Guamán Calapiña	0,48	33	0,48		0,43	
34	Alejandro Guamán Tacuri	0,28	34	0,28		0,25	
35	Pascual Pacheco Guzmán	0,16	35	0,16		0,14	
36	Carlos Fortunato Guamán Pacheco	0,73	36	0,73		0,66	
37	Manuel Arturo Duchi Guamán	0,80	37	0,80		0,73	
38	Manuel Guamanshi Guamán	0,23	38	0,23		0,21	
39	Luis Pacheco Guamán	0,13	39	0,13		0,12	
40	Juan Pacheco Guamán	0,43	40	0,43		0,39	
41	Pascual Pacheco Calapiña	0,14	41	0,14		0,13	
42	Luis Guamanshi Congacha	0,64	42	0,64		0,58	
43	Antonio Guzmán Lluay	0,11	43	0,11		0,10	
44	Alejandro Congacha Guamán	2,02	44	2,02		1,83	
45	Manuel Guamán Guzman	0,26	45	0,26		0,23	
46	Juan de Dios Guzmán Lema	0,11	46	0,11		0,10	
47	José Manuel Pacheco Congacha	0,70	47	0,70		0,63	
48	Vicente Pacheco Congacha	0,48	48	0,48		0,44	
49	Mariano Toaza Toaza	1,02	49	1,02		0,93	
50	Pedro Guzman Lema	0,85	50	0,85		0,77	
51	Luis Guzman Guamán	0,24	51	0,24		0,22	
52	Juan Leandro Toaza Toaza	0,20	52	0,20		0,18	
53	Juan Toaza Toapanta	0,46	53	0,46		0,42	
54	Manuel Toaza Guzman	0,07	54	0,07		0,06	
55	Ángel Guzman Lema	0,15	55	0,15		0,14	
56	Manuel Rumancela Miñarcaja	0,57	56	0,57		0,51	
57	Victor Rumancela Miñarcaja	0,15	57	0,15		0,14	
58	Juan Cayambe Cayambe	0,29	58	0,29		0,26	
59	Eugenio Guamanshi Cayambe	0,65	59	0,65		0,59	
60	Agustín Chimbo Ulgo	0,55	60	0,55		0,50	
61	Manuel Flores	0,56	61	0,56		0,51	
62	Antonio Buñay Miñarcaja	0,40	62	0,40		0,36	
63	Segundo Manuel Guamán Toaza	0,15	63	0,15		0,14	
64	Juan Ismael Paucar Guamán	0,52	64	0,52		0,47	
65	Segundo Pedro Guamán Guzmán	0,14	65	0,14		0,13	
		28,41	Ha			25,71	
				28,41		25,71	

Elaborado por: Verónica Carrasco
Fuente: Investigación de Campo.

ANEXO N.-4
Calculo de Aforos

CALCULO DE AFOROS					
SECTOR HIDRAÚLICO	ABSCISA	CAUDAL	CAUDAL	EFICIENCIA	OBSERVACION
		AFORADO	AFORADO		
		VERTIENTE			
		l/s	l/s	%	
PULINGUI	0+000,00	27,00	26,9	99,56%	CANAL REVEST.
PULINGUI RAMAL E	0+300,00	27,00	25,2	93,22%	CANAL REVEST.
PULINGUI RAMAL E	1+380,00	27,00	13,4	49,78%	CANAL SIN REVEST.
SECTOR HIDRAULICO PULINGUI					
ABSCISA	0+000,00		Ec=	96%	
OBSERVACIONES	CANAL REVEST.		Ed=	50%	
			Ea=	60%	
CALCULOS CAUDAL					
B (m)=	0,4		EFICIENCIA SISTEMA =		29%
b (m)=	0,4		PERDIDAS=		71%
h (m)=	0,07				
tiempo (s)=	5				
L (m)=	6				
Q (m3/s)=	0,026880				
Q (l/s)=	26,9				
SECTOR HIDRAULICO PULINGUI RAMAL E					
ABSCISA	0+300,00				
OBSERVACIONES	CANAL REVEST.				
CALCULOS CAUDAL					
B (m)=	0,4				
b (m)=	0,4				
h (m)=	0,07				
tiempo (s)=	5,3				
L (m)=	6				
Q (m3/s)=	0,025169				
Q (l/s)=	25,2				
SECTOR HIDRAULICO PULINGUI RAMAL E					
ABSCISA	1+380,00				
OBSERVACIONES	CANAL SIN REVEST.				
CALCULOS CAUDAL					
B (m)=	0,4				
b (m)=	0,4				
h (m)=	0,035				
tiempo (s)=	5				
L (m)=	6				
Q (m3/s)=	0,013440				
Q (l/s)=	13,4				

Elaborado por: Verónica Carrasco
Fuente: Investigación de Campo.

ANEXO N.- 5

Conducción Túnel Reservorio

CALCULO DE CONDUCCION															
DISEÑO: SISTEMA DE RIEGO PULINGUI															
LINEA DE CONDUCCION															
TRAMO: SALIDA DE TUNEL - ABS 0 - ABS 1 + 860.97															
CAUDAL 27,00 l/s															
DETALLE	ABSCISA	LONGITUD HORZ m	PENDIENT. %	LONGITUD REAL m	CAUDAL l/s	DIAMETRO		C	J m/m	Hf m	V m/s	COTA		PRESION	
						NOMINAL	COMERC.					TERRENO	PIEZOMET.	ESTATICA	DINAMICA
		20,00	-3	20,01	27,00	190,2	200 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0045	0,09	0,95	3373,33	3373,33	1,20	
2	0+020,00											3372,73	3373,24	1,80	0,51
		20,00	-6	20,04	27,00	190,2	200 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0045	0,09	0,95	3371,50	3373,15	3,03	1,65
3	0+040,00											3371,00	3373,06	3,53	2,06
		20,00	-3	20,01	27,00	190,2	200 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0045	0,09	0,95	3371,08	3372,97	3,45	1,89
4	0+060,00											3370,88	3372,88	3,65	2,00
		20,00	-1	20	27,00	190,2	200 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0045	0,09	0,95	3370,76	3372,79	3,77	2,03
5	0+080,00											3370,70	3372,70	3,83	2,00
		20,00	-1	20	27,00	190,2	200 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0045	0,09	0,95	3370,47	3372,61	4,06	2,14
6	0+100,00											3370,27	3372,52	4,26	2,25
		20,00	-1	20	27,00	190,2	200 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0045	0,09	0,95	3370,00	3372,43	4,53	2,43
7	0+120,00											3369,55	3372,34	4,98	2,79
		20,00	-1	20	27,00	190,2	200 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0045	0,09	0,95	3369,26	3372,24	5,27	2,98
8	0+140,00											3368,93	3372,15	5,60	3,22
		20,00	-2	20	27,00	190,2	200 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0045	0,09	0,95	3368,83	3372,06	5,70	3,23
9	0+160,00											3368,63	3371,97	5,90	3,34
		20,00	-1	20	27,00	190,2	200 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0045	0,09	0,95	3368,57	3371,88	5,96	3,31
10	0+180,00											3368,19	3371,79	6,34	3,60
		20,00	-2	20,01	27,00	190,2	200 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0045	0,09	0,95	3367,71	3371,70	6,82	3,99
11	0+200,00											3367,32	3371,61	7,21	4,29
		20,00	-2	20	27,00	190,2	200 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0045	0,09	0,95	3367,20	3371,52	7,33	4,32
12	0+220,00											3367,00	3371,43	7,99	4,89
		20,00	-1	20	27,00	190,2	200 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0045	0,09	0,95	3366,54	3371,34	7,99	4,89
13	0+240,00											3366,54	3371,34	7,99	4,89
		20,00	-1	20	27,00	190,2	200 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0045	0,09	0,95	3366,54	3371,34	7,99	4,89
14	0+260,00											3366,54	3371,34	7,99	4,89
		20,00	-1	20	27,00	190,2	200 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0045	0,09	0,95	3366,54	3371,34	7,99	4,89
15	0+280,00											3366,54	3371,34	7,99	4,89
		20,00	-1	20	27,00	190,2	200 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0045	0,09	0,95	3366,54	3371,34	7,99	4,89
16	0+300,00											3366,54	3371,34	7,99	4,89
		20,00	-1	20	27,00	190,2	200 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0045	0,09	0,95	3366,54	3371,34	7,99	4,89
17	0+320,00											3366,54	3371,34	7,99	4,89
		20,00	-2	20	27,00	190,2	200 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0045	0,09	0,95	3366,54	3371,34	7,99	4,89
18	0+340,00											3366,54	3371,34	7,99	4,89
		20,00	-2	20,01	27,00	190,2	200 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0045	0,09	0,95	3366,54	3371,34	7,99	4,89
19	0+360,00											3366,54	3371,34	7,99	4,89
		20,00	-2	20	27,00	190,2	200 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0045	0,09	0,95	3366,54	3371,34	7,99	4,89
20	0+380,00											3366,54	3371,34	7,99	4,89
		20,00	-1	20	27,00	190,2	200 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0045	0,09	0,95	3366,54	3371,34	7,99	4,89
21	0+400,00											3366,54	3371,34	7,99	4,89
		20,00	-3	20,01	27,00	190,2	200 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0045	0,09	0,95	3366,54	3371,34	7,99	4,89
22	0+420,00											3366,54	3371,34	7,99	4,89
		20,00	-3	20,01	27,00	190,2	200 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0045	0,09	0,95	3366,54	3371,34	7,99	4,89

ANEXO N.-6 Ramal A

CALCULO DE CONDUCCION														
DISEÑO: SISTEMA DE RIEGO PULINGUI														
LINEA DE CONDUCCION														
TRAMO: SALIDA DE TUNEL - ABS 0 - ABS 1 + 860.97														
CAUDAL 27,00 l/s														
ABSCISA	LONGITUD HORZ m	PENDIENT. %	LONGITUD REAL m	CAUDAL l/s	DIAMETRO		C	J m/m	Hf m	V m/s	COTA		PRESION	
					NOMINAL	COMERC.					TERRENO	PIEZOMET.	ESTATICA	DINAMICA
	20,00	-2	20	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3354,21	3355,41	1,20	
0+020,00	20,00	-2	20	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3353,79	3355,14	1,62	1,35
0+040,00	20,00	-1	20	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3353,43	3354,87	1,98	1,44
0+060,00	20,00	-2	20	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3353,22	3354,61	2,19	1,39
0+080,00	20,00	-13	20,17	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3352,78	3354,34	2,63	1,56
0+100,00	20,00	-4	20,02	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3350,19	3354,07	5,22	3,88
0+120,00	20,00	-2	20	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3349,36	3353,80	6,05	4,44
0+140,00	20,00	-5	20,02	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3349,00	3353,53	6,41	4,53
0+160,00	20,00	-7	20,05	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3348,01	3353,27	7,40	5,26
0+180,00	20,00	-1	20	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3347,56	3353,00	7,85	5,44
0+200,00	20,00	-11	20,12	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3347,27	3352,73	8,14	5,46
0+220,00	20,00	-17	20,27	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3345,09	3352,46	10,32	7,37
0+240,00	20,00	-8	20,06	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3341,77	3352,19	13,64	10,42
0+260,00	20,00	-10	20,1	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3340,23	3351,92	15,18	11,69
0+280,00	20,00	-4	20,02	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3338,20	3351,65	17,21	13,45
0+300,00	0,68	-127	0,68	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,01	1,48	3337,34	3351,38	18,07	14,04
0+300,68	19,32	-7	19,36	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,26	1,48	3337,33	3351,38	18,08	14,05
0+320,00	16,47	-7	16,51	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,22	1,48	3336,06	3351,12	19,35	15,06
0+336,47	3,53	3	3,53	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,05	1,48	3334,86	3350,90	20,55	16,04
0+340,00	20,00	-5	20,02	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3334,97	3350,85	20,44	15,88
0+360,00	20,00	-3	20,01	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3334,04	3350,58	21,37	16,54
0+380,00											3333,35	3350,31	22,06	16,96

ANEXO N.-7
Ramal B

CALCULO DISTRIBUCION														
DISEÑO SISTEMA DE RIEGO PULINGUI														
LINEA DE DISTRIBUCIÓN														
TRAMO: RAMAL A ABS 0+747.84 - RAMAL B - ABS 0+592.49														
CAUDAL 27,00 l/s														
ABSCISA	LONGITUD HORZ m	PENDIENT. %	LONGITUD REAL m	CAUDAL l/s	DIAMETRO		C	J	Hf m	V m/s	COTA		PRESION	
					NOMINAL	COMERC.					TERRENO	PIEZOMET.	ESTATICA	DINAMICA
	20,00	-27	20,72	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,28	1,48	3359,79	3369,95	14,74	10,16
0+020,00	20,00	-38	21,36	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,29	1,48	3354,36	3369,67	20,17	15,31
0+040,00	20,00	-58	23,08	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,31	1,48	3346,86	3369,39	27,67	22,53
0+060,00	20,00	-32	20,99	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,28	1,48	3335,35	3369,08	39,18	33,73
0+080,00	20,00	-10	20,1	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3328,98	3368,80	45,55	39,82
0+100,00	20,00	-7	20,04	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3326,98	3368,53	47,55	41,55
0+120,00	20,00	-5	20,03	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3325,66	3368,26	48,87	42,60
0+140,00	20,00	-7	20,05	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3324,60	3367,99	49,93	43,39
0+160,00	20,00	-7	20,05	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3323,22	3367,72	51,31	44,50
0+180,00	20,00	-8	20,07	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3321,84	3367,45	52,69	45,61
0+200,00	20,00	-8	20,06	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3320,17	3367,19	54,36	47,02
0+220,00	20,00	-9	20,08	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3318,62	3366,92	55,91	48,30
0+240,00	20,00	-9	20,08	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3316,82	3366,65	57,71	49,83
0+260,00											3315,06	3366,38	59,47	51,32

ANEXO N.-8
Ramal C

CALCULO DISTRIBUCION															
DISEÑO: SISTEMA DE RIEGO PULINGUI															
LINEA DE DISTRIBUCION															
TRAMO: RAMAL B ABS - 0+359.43 - RAMAL C ABS - 0+408.54															
CAUDAL 18,00 l/s															
DETALLE	ABSCISA	LONGITUD HORZ m	PENDIENT. %	LONGITUD REAL m	CAUDAL l/s	DIAMETRO		C	J m/m	Hf m	V m/s	COTA		PRESION	
						NOMINAL	COMERC.					TERRENO	PIEZOMET.	ESTATICA	DINAMICA
		20,00	-6	20,03	18,00	104,6	110 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0392	0,79	2,09	3310,41	3314,23	5,15	3,82
2	0+020,00	20,00	-9	20,08	18,00	104,6	110 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0392	0,79	2,09	3309,26	3313,44	6,30	4,18
3	0+040,00	20,00	-8	20,06	18,00	104,6	110 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0392	0,79	2,09	3307,52	3312,65	8,04	5,13
4	0+060,00	20,00	-7	20,04	18,00	104,6	110 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0392	0,79	2,09	3306,01	3311,87	9,55	5,86
5	0+080,00	20,00	-5	20,02	18,00	104,6	110 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0392	0,79	2,09	3304,69	3311,08	10,87	6,39
6	0+100,00	20,00	-4	20,02	18,00	104,6	110 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0392	0,79	2,09	3303,70	3310,29	11,86	6,59
7	0+120,00	20,00	-4	20,02	18,00	104,6	110 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0392	0,79	2,09	3302,83	3309,51	12,73	6,68
8	0+140,00	20,00	-5	20,02	18,00	104,6	110 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0392	0,79	2,09	3302,03	3308,72	13,53	6,69
9	0+160,00	20,00	-1	20	18,00	104,6	110 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0392	0,78	2,09	3301,05	3307,94	14,51	6,89
10	0+180,00	20,00	-5	20,02	18,00	104,6	110 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0392	0,79	2,09	3300,79	3307,15	14,77	6,36
11	0+200,00	20,00	-1	20	18,00	104,6	110 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0392	0,78	2,09	3299,80	3306,37	15,76	6,57
12	0+220,00	20,00	-1	20	18,00	104,6	110 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0392	0,78	2,09	3299,66	3305,58	15,90	5,92
13	0+240,00	20,00	-3	20,01	18,00	104,6	110 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0392	0,79	2,09	3299,47	3304,80	16,09	5,33
14	0+260,00	20,00	-13	20,16	18,00	104,6	110 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0392	0,79	2,09	3298,87	3304,01	16,69	5,14
15	0+280,00	20,00	-22	20,47	18,00	104,6	110 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0392	0,80	2,09	3296,36	3303,22	19,20	6,86
16	0+300,00	20,00	-16	20,26	18,00	104,6	110 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0392	0,80	2,09	3292,00	3302,42	23,56	10,42
17	0+320,00	20,00	-10	20,1	18,00	104,6	110 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0392	0,79	2,09	3288,74	3301,62	26,82	12,88
18	0+340,00	20,00	-8	20,06	18,00	104,6	110 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0392	0,79	2,09	3286,70	3300,83	28,86	14,13
19	0+360,00	20,00	-6	20,03	18,00	104,6	110 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0392	0,79	2,09	3285,13	3300,05	30,43	14,92
20	0+380,00	20,00	-5	20,02	18,00	104,6	110 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0392	0,79	2,09	3284,00	3299,26	31,56	15,26
21	0+400,00	8,54	-7	8,56	18,00	104,6	110 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0392	0,34	2,09	3283,07	3298,48	32,49	15,41
22	0+408,54											3282,46	3298,14	33,10	15,68
RESUMEN DE TUBERIAS						M									
110 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa						408,54									

Elaborado por: Verónica Carrasco
Fuente: Investigación de Campo.

ANEXO N.-9
Ramal D

CALCULO DISTRIBUCION															
DISEÑO: SISTEMA DE RIEGO PULINGUI															
LINEA DE DISTRIBUCION															
TRAMO: RAMAL A ABS 1+320.68 - RAMAL D - ABC 0+124.82															
CAUDAL 9,00 l/s															
DETALLE	ABSCISA	LONGITUD HORZ m	PENDIENT %	LONGITUD REAL m	CAUDAL l/s	DIAMETRO		C	J m/m	Hf m	V m/s	COTA		PRESION	
						NOMINAL	COMERC.					TERRENO	PIEZOMET.	ESTATICA	DINAMICA
		20,00	2	20	9,00	85,6	90 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0289	0,58	1,56	3337,33	3351,38	18,08	14,05
2	0+020,00	20,00	-25	20,63	9,00	85,6	90 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0289	0,60	1,56	3337,75	3350,80	17,66	13,05
3	0+040,00	20,00	-9	20,09	9,00	85,6	90 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0289	0,58	1,56	3332,68	3350,20	22,73	17,52
4	0+060,00	20,00	-2	20	9,00	85,6	90 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0289	0,58	1,56	3330,80	3349,62	24,61	18,82
5	0+080,00	20,00	-3	20,01	9,00	85,6	90 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0289	0,58	1,56	3330,48	3349,05	24,93	18,57
6	0+100,00	20,00	-6	20,03	9,00	85,6	90 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0289	0,58	1,56	3329,82	3348,47	25,59	18,65
7	0+120,00	4,82	-5	4,83	9,00	85,6	90 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0289	0,14	1,56	3328,64	3347,89	26,77	19,25
8	0+124,82											3328,42	3347,75	26,99	19,33
RESUMEN DE TUBERIAS						M									
90 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa						124,82									

Elaborado por: Verónica Carrasco
Fuente: Investigación de Campo.

ANEXO N.-10

Ramal E

CALCULO DISTRIBUCION DISEÑO: SISTEMA DE RIEGO PULINGUI LINEA DE DISTRIBUCION TRAMO: RAMAL A ABS - 1+356.47 - RAMAL E ABS 1+423.59 CAUDAL 27,00 l/s															
ABSCISA	LONGITUD HORZ m	PENDIENT. %	LONGITUD REAL m	CAUDAL l/s	DIAMETRO		C	J	Hf m	V m/s	COTA		PRESION		OBSERVACIONES
					NOMINAL	COMERC.					TERRENO	PIEZOMET.	ESTATICA	DINAMICA	
	20,00	-13	20,17	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3334,86	3350,90	20,55	16,04	
0+020,00	20,00	-13	20,16	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3332,27	3350,63	23,14	18,36	
0+040,00	20,00	-11	20,11	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3329,74	3350,36	25,67	20,62	
0+060,00	20,00	-8	20,07	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3327,62	3350,09	27,79	22,47	
0+080,00	20,00	-10	20,11	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3325,97	3349,82	29,44	23,85	
0+100,00	20,00	-10	20,09	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3323,87	3349,55	31,54	25,68	
0+120,00	20,00	-10	20,11	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3321,96	3349,28	33,45	27,32	
0+140,00	20,00	-13	20,17	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3319,89	3349,01	35,52	29,12	
0+160,00	20,00	-10	20,09	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3317,25	3348,74	38,16	31,49	
0+180,00	20,00	-11	20,11	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3315,34	3348,47	40,07	33,13	
0+200,00											3313,20	3348,20	42,21	35,00	

ANEXO N.-11

Ramal F

CALCULO DISTRIBUCION														
DISEÑO: SISTEMA DE RIEGO PULINGUI														
LÍNEA DE DISTRIBUCION														
TRAMO: RAMAL E ABS 0+355.18 - RAMAL F 0+222.56														
CAUDAL 27,00 l/s														
ABSCISA	LONGITUD HORZ m	PENDIENT. %	LONGITUD REAL m	CAUDAL l/s	DIAMETRO		C	J m/m	Hf m	V m/s	COTA		PRESION	
					NOMINAL	COMERC.					TERRENO	PIEZOMET.	ESTATICA	DINAMICA
	20,00		20	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3308,38	3311,62	5,32	3,24
0+020,00	20,00		20	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3308,40	3311,35	5,30	2,95
0+040,00	20,00	-1	20	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3308,43	3311,09	5,27	2,66
0+060,00	20,00	-1	20	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3308,19	3310,82	5,51	2,63
0+080,00	20,00	-1	20	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3308,02	3310,55	5,68	2,53
0+100,00	15,85		15,85	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,21	1,48	3307,81	3310,28	5,89	2,47
0+115,85	4,15	-19	4,15	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,06	1,48	3307,87	3310,07	5,83	2,20
0+120,00	20,00	-3	20,01	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3307,77	3310,02	5,93	2,25
0+140,00	20,00	-3	20,01	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3307,08	3309,75	6,62	2,67
0+160,00	20,00	-1	20	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3306,45	3309,48	7,25	3,03
0+180,00	20,00	-5	20,03	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3306,18	3309,21	7,52	3,03
0+200,00	20,00	-9	20,09	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,27	1,48	3305,17	3308,94	8,53	3,77
0+220,00	2,56	-5	2,56	27,00	152,2	160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0134	0,03	1,48	3303,29	3308,68	10,41	5,39
0+222,56											3303,16	3308,64	10,54	5,48
RESUMEN DE TUBERIAS					M									
160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa					222,56									

Elaborado por: Verónica Carrasco
Fuente: Investigación de Campo

ANEXO N.-12
Ramal G

CALCULO DISTRIBUCION															
DISEÑO: SISTEMA DE RIEGO PULINGUI															
LINEA DE DISTRIBUCION															
TRAMO: RAMAL F ABS 0+115.85 - RAMAL G ABS 0+120.10															
CAUDAL 9,00 l/s															
DETALLE	ABSCISA	LONGITUD HORZ m	PENDIENT. %	LONGITUD REAL m	CAUDAL l/s	DIAMETRO		C	J m/m	Hf m	V m/s	COTA		PRESION	
						NOMINAL	COMERC.					TERRENO	PIEZOMET.	ESTATICA	DINAMICA
		20,00	-6	20,04	9,00	85,6	90 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0289	0,58	1,56	3307,87	3310,07	5,83	2,20
2	0+020,00	20,00	-10	20,1	9,00	85,6	90 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0289	0,58	1,56	3306,58	3309,49	7,12	2,91
3	0+040,00	20,00	-17	20,3	9,00	85,6	90 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0289	0,59	1,56	3304,62	3308,91	9,08	4,29
4	0+060,00	20,00	-20	20,39	9,00	85,6	90 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0289	0,59	1,56	3301,17	3308,33	12,53	7,16
5	0+080,00	20,00	-21	20,44	9,00	85,6	90 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0289	0,59	1,56	3297,18	3307,74	16,52	10,56
6	0+100,00	2,10	-8	2,1	9,00	85,6	90 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa	140	0,0289	0,06	1,56	3292,94	3307,15	20,76	14,21
7	0+102,10											3292,77	3307,09	20,93	14,32
RESUMEN DE TUBERIAS						M									
90 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa						102,10									

Elaborado por: Verónica Carrasco
Fuente: Investigación de Campo

ANEXO N.- 13
Parcela Demostrativa 1

CALCULO HIDRAULICO														
PARCELA DEMOSTRATIVA SR. MANUEL DUCHI														
TRAMO: T. RESERVA - ABSC 0 + 110.00														
CAUDAL 0,64 l/s														
LONGITUD HORZ m	PENDIENT. %	LONGITUD REAL m	CAUDAL l/s	DAMETRO		C	J m/m	Hf m	V m/s	COTA		PRESION		
				NOM	COMERC.					TERRENO	PIEZOMET.	ESTATICA	DINAMICA	DINAM (PSI)
										3303,16	3.303,16	1,50		
20,00	-24	20,57	0,64	29	32 mm PVC U/S 1.25 Mpa	140	0,0420	0,86	0,97	3.298,35	3.302,30	6,31	3,95	5,61
20,00	-21	20,44	0,64	29	32 mm PVC U/S 1.25 Mpa	140	0,0420	0,86	0,97	3.294,12	3.301,44	10,54	7,32	10,40
20,00	-18	20,33	0,64	29	32 mm PVC U/S 1.25 Mpa	140	0,0420	0,85	0,97	3.290,48	3.300,58	14,18	10,10	14,36
18,24	-14	18,41	0,64	29	32 mm PVC U/S 1.25 Mpa	140	0,0420	0,77	0,97	3.288,00	3.299,81	16,66	11,81	16,78
1,76	-149	3,16	0,32	22	25 mm PVC U/S 1.25 Mpa	140	0,0447	0,14	0,84	3.287,86	3.300,44	16,80	12,58	17,88
20,00	-10	20,11	0,32	22	25 mm PVC U/S 1.25 Mpa	140	0,0447	0,90	0,84	3.285,78	3.299,54	18,88	13,76	19,56
10,00	-8	10,03	0,32	22	25 mm PVC U/S 1.25 Mpa	140	0,0447	0,45	0,84	3.285,00	3.299,09	19,66	14,09	20,03

Elaborado por: Verónica Carrasco
Fuente: Investigación de Campo

ANEXO N.-14
Parcela Demostrativa 2

CALCULO HIDRAULICO																
PARCELA DEMOSTRATIVA SR. MANUEL RUMANCELA																
TRAMO: PARCELA 1 ABSC 0+078.24 - ABSC 0 + 050.00																
CAUDAL 0,32 l/s																
DETALLE	ABSCISA	LONGITUD HORZ m	PENDIENT. %	LONGITUD REAL m	CAUDAL l/s	DIAMETRO		C	J m/m	Hf m	V m/s	COTA		PRESION		
						NOM	COMERC.					TERRENO	PIEZOMET.	ESTATICA	DINAMICA	DINAM (PSI)
T. RESERVA		20,00	-2	20,01	0,32	22	25 mm PVC U/S 1.60 Mpa	140	0,0447	0,89	0,84	3.288,00	3.299,81	16,66	11,81	16,78
2	0+020,00	20,00	-6	20,04	0,32	22	25 mm PVC U/S 1.60 Mpa	140	0,0447	0,90	0,84	3.287,53	3.298,91	17,13	11,38	16,18
3	0+040,00	10,00	-3	10	0,32	22	25 mm PVC U/S 1.60 Mpa	140	0,0447	0,45	0,84	3.286,26	3.298,02	18,40	11,76	16,71
4	0+050,00											3.286,00	3.297,57	18,66	11,57	16,45

Elaborado por: Verónica Carrasco
Fuente: Investigación de Campo

ANEXO N.-15

Resumen General de Tuberías empleadas en el Diseño

RESUMEN GENERAL DE TUBERIAS EMPLEADAS EN EL DISEÑO							
RESUMEN DE TUBERIAS							M
200 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa							1020,00
160 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa							3079,61
110 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa							408,54
90 mm PVC-U/Z 0.63 Mpa							578,00

Elaborado por: Verónica Carrasco

Fuente: Investigación de Campo

ANEXO N.-16

Detalle de Costos Cuadrilla Tipo

DISEÑO: SISTEMA DE RIEGO POR HIDRANTES
UBICACIÓN: PULINGUI
OFERENTE:
ELABORADO POR: ECON. VERONICA CARRASCO
FECHA: MARZO 2016

CUADRILLA TIPO

DESCRIPCION	CAT.	COSTO DIRECTO
PEON	I	31,314.21
AYUDANTE	II	7,945.32
CADENERO	II	210.12
ALBANIL	III	207.54
CARPINTERO	III	638.55
ALBANIL/PLOMERO/F	III	6,238.31
PLOMERO	III	526.32
TOPOGRAFO	IV	130.30
MAESTRO MAYOR	IV	458.29
OPERADOR	OEP2	146.34
Mec. Mantenimiento	MEP I	1,010.02
		=====
	TOTAL=	48,825.32

Elaborado por: Verónica Carrasco
Fuente: Investigación de Campo

ANEXO N.-17

Detalle de Costos Lista de Equipo

DISEÑO: SISTEMA DE RIEGO POR HIDRANTES
UBICACIÓN: PULINGUI
OFERENTE:
ELABORADO POR: ECON VERONICA CARRASCO
FECHA: MARZO 2016

LISTA DE EQUIPO

DESCRIPCION	COSTO x HORA	HORAS-EQUIPO	TOTAL
BOMBA	3.50	561.35	1,964.73
CONCRETERA 1 SACO	5.50	354.04	1,947.22
EQUIPO DE TOPOGRAFIA	5.00	40.72	203.60
HERRAMIENTA MENOR	0.15	18,845.88	2,826.88
RETROESCAVADORA	30.00	54.00	1,620.00
VIBRADOR	3.50	177.02	619.57
			=====
	TOTAL =		9,182.00

Elaborado por: Verónica Carrasco
Fuente: Investigación de Campo.

ANEXO N.-18

Detalle de Costos Lista de Materiales

DISEÑO: SISTEMA DE RIEGO POR HIDRANTES
UBICACIÓN: PULINGUI
OFERENTE:
ELABORADO POR: ECON VERONICA CARRASCO S
FECHA: MARZO 2016

LISTA DE MATERIALES

DESCRIPCION	UNID.	PRECIO UNIT	CANTIDAD	PRECIO TOTAL
CEMENTO	KG	0.14	60,705.05	8,498.71
ALAMBRE # 18	KG	2.15	347.30	746.70
CLAVOS 2"	KG	1.30	79.71	103.62
HIERRO DE REFUERZO	KG	1.15	7,293.33	8,387.33
REJILLA VARILLA 18MM	U	150.00	1.00	150.00
TAPA METALICA	U	55.00	40.00	2,200.00
ARENA	M3	12.00	0.64	7.68
ARENA	m3	12.00	81.43	977.16
PIEDRA	m3	12.50	81.07	1,013.38
RIPIO	m3	12.40	195.29	2,421.60
ALFAJIAS	U	1.25	990.02	1,237.53
ESTACAS DE MADERA	U	0.20	362.60	72.52
PINGOS	U	1.00	236.12	236.12
TABLA DE ENCOFRADO	U	1.50	826.67	1,240.01
TIRAS EUCALIPTO (4X2X240 CM)	U	0.60	54.05	32.43
ADAPTADOR 25MM - 3/4"	U	3.40	3.00	10.20
ADAPTADOR 90MM-3"	U	6.50	50.00	325.00
CERNIDERA PERFORADA 200 MM	U	45.00	2.00	90.00
CINTA PVC ANCHO 10 CM	ML	4.00	48.00	192.00
CODO HG 3"	U	4.50	50.00	225.00
CODO PVC 160 mm	U	35.70	6.00	214.20
CODO PVC 90 D=200 MM	U	55.60	2.00	111.20
CODO PVC 90 mm	U	8.50	2.00	17.00
COLLARIN 160MM-25MM	U	20.00	1.00	20.00
COLLARIN DERIVACION 110MM	U	25.00	1.00	25.00
GIBAULT 160 MM	U	125.00	6.00	750.00
GIBAULT 160MM	U	125.00	2.00	250.00
REDUCCION PVC D=160*110 MM	U	35.00	1.00	35.00
REDUCCION PVC D=160*90 MM	U	30.00	3.00	90.00
REDUCCION PVC D=200*160 MM	U	45.00	1.00	45.00
TEE PVC 160-90	U	65.00	2.00	130.00
TEE PVC D=160 MM	U	90.00	6.00	540.00
TEE PVC D=200 MM	U	120.00	1.00	120.00
TRAMO CORTO PVC 200MM 0.30M	U	5.85	7.00	40.95
TRAMO CORTO PVC 200MM 3.00M	U	58.50	2.00	117.00
TRAMO CORTO PVC 25CM 160MM	U	3.00	4.00	12.00
TRAMO CORTO PVC 40CM 160MM	U	4.90	2.00	9.80
TRAMO CORTO PVC 6" L=0.30 M	U	3.70	2.00	7.40
TRAMO CORTO PVC 60CM 90MM	U	2.50	4.00	10.00
TRAMO CORTO PVC D=160 MM	U	12.20	6.00	73.20
TRAMO CORTO PVC D=200 MM	U	15.50	1.00	15.50
TRAMO PVC 160MM 0.50M	U	6.00	4.00	24.00
TRAMO PVC 160MM 15cm	U	1.90	1.00	1.90
TRAMO PVC 160MM 2.00M	U	24.00	2.00	48.00
TRAMO PVC 3" L=0.30 M	U	1.50	6.00	9.00
TRAMO PVC 4" L=0.30 M	U	1.80	2.00	3.60
TRAMO PVC 6" L=0.30 M	U	3.70	4.00	14.80
TRAMO PVC 90MM 150cm	U	6.25	1.00	6.25
TRMO PVC 160MM 12.00M	U	144.00	2.00	288.00
TUB PVC U/E 110 MM 0.63 MPa	M	4.96	409.00	2,028.64
TUB PVC U/E 160 MM 0.63 MPa	M	10.50	3,080.00	32,340.00
TUB. PVC-U/E D=200mm 0.63MPa	M	15.90	1,020.00	16,218.00
TUBO PVC D=90MM 0.63MPa U/E	ML	3.50	578.00	2,023.00
UNION PVC D=200 MM	U	22.00	2.00	44.00
AGUA	M3	0.25	0.09	0.02

AGUA	m3	0.25	22.13	5.53
LLAV DE COMP BRONCE 1/2"	U	4.75	1.00	4.75
PLANTA NATIVA	U	0.35	1,092.00	382.20
POLILIMPIA	CM3	0.03	6,415.50	192.47
POLILIMPIA	LT	10.05	0.15	1.51
POLIPEGA	LT	10.05	0.15	1.51
POLIPEGA	CM3	0.03	6,415.50	192.47
SIKA 1	KG	1.40	4.63	6.48
TE HG 1/2"	U	0.35	2.00	0.70
TRAMO CORTO HG 1/2"10CM	U	2.10	2.00	4.20
TRAMO CORTO HG 1/2"35CM	U	4.50	1.00	4.50
TRAMO CORTO HG 3" 15 cm	U	10.20	50.00	510.00
TRAMO CORTO HG 3" 20 cm	U	10.80	25.00	270.00
TRAMO CORTO HG 3" 45 cm	U	11.50	50.00	575.00
TRAMO CORTO HG 3" 75 cm	U	12.20	25.00	305.00
TRAMO HG 3/4" 0.10M	U	1.20	6.00	7.20
TRAMO HG 3/4" 0.40M	U	4.90	6.00	29.40
UNION GIBault 110 MM	U	135.00	2.00	270.00
UNION GIBault 160 MM	U	160.00	4.00	640.00
UNION GIBault 90 MM	U	100.00	6.00	600.00
UNION GIBault D=160 MM	U	160.00	14.00	2,240.00
UNION GIBault D=200 MM	U	180.00	2.00	360.00
UNION GIBault D=200MM	U	180.00	4.00	720.00
UNIVERSAL 3/4"	U	5.60	6.00	33.60
VAL. DE COMPUERTA BR 3"	U	60.00	1.00	60.00
VALVULA BR 3/4"	U	25.00	3.00	75.00
VALVULA DE AIRE 1/2"	U	40.00	1.00	40.00
VALVULA DE BR 3"	U	70.00	3.00	210.00
VALVULA DE COMPUERTA BR 3"	U	70.00	25.00	1,750.00
VALVULA DE COMPUERTA HF 200MM	U	420.00	3.00	1,260.00
VALVULA DE HF 160MM	U	350.00	3.00	1,050.00
VALVULA DE HF 4"	U	250.00	1.00	250.00
VALVULA DE HF 6"	U	350.00	2.00	700.00
VALVULA DE HF D=160 MM	U	350.00	7.00	2,450.00
VALVULA DE HF D=200 MM	U	420.00	1.00	420.00
TOTAL =				99,470.94

Elaborado por: Verónica Carrasco
Fuente: Investigación de Campo

ANEXO N.-19
Detalle de Costos de Mantenimiento

DETALLE DE COSTOS					
DESCRIPCION DE PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD MENSUAL REQUERIDA	COSTO UNITARIO	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
costos directos					2895,79
mano de obra	1	1	241,32	241,32	2895,79
costos indirectos					
mantenimiento					78,50
machete	1	1	5,00	5,00	5,00
pala	1	1	4,50	4,50	4,50
carretilla	1	1	30,00	30,00	30,00
juego de llaves	1	1	25,00	25,00	25,00
lubricantes	1	1	2,00	2,00	2,00
empaque	1	1	5,00	5,00	5,00
cemento	1	1	7,00	7,00	7,00
TOTALES		1	319,82	319,82	2974,29

Elaborado por: Verónica Carrasco
Fuente: Investigación de Campo

ANEXO N.-20
Calculo de Mano de Obra

CAL CULO MANO DE OBRA										
ORD	APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO	CODIGO	INGRESOS			DESCUENTOS			VALOR A PAGAR
				SUB	OTROS	TOTAL	VIARIOS	9,45%	TOTAL	
1	José Toaza Guamán	OPERADOR	193000000020	183,00		183,00		17,29	17,29	165,71
	TOTALES			183,00		183,00		17,29	17,29	165,71

PROVISIONES									
PATRONAL 11,15%	SECAP 0,50%	IECE 0,50%	XIII	XIV	FONDO DE RESERVA	VACAC.	TOTAL PROVISIO	COSTO MO	
20,40	0,92	0,92	15,25	15,25	15,25	7,625	75,61	241,32	
20,40	0,92	0,92	15,25	15,25	15,25	7,63	75,61	241,32	

Elaborado por: Verónica Carrasco
Fuente: Investigación de Campo

ANEXO N.-21
Calculo Personal Administrativo

CALCULO DE SUELDOS										
PERSONAL ADMINISTRATIVO										
ORD	APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO	CODIGO	INGRESOS			DESCUENTOS			VALOR A PAGAR
				SUB	OTROS	TOTAL	VIARIOS	9,45%	TOTAL	
2	María Trinidad Pacheco Charco	SECRETARIA	191000000024	183,00		183,00		17,29	17,29	165,71
	TOTALES			183,00		183,00		17,29	17,29	165,71

PROVISIONES									
PATRONAL 11,15%	SECAP 0,50%	IECE 0,50%	XIII	XIV	FONDO DE RI	VACAC.	TOTAL PROV	COSTO MO	
20,405	0,92	0,92	15,25	15,25	15,25	7,63	75,61	241,32	
20,405	0,92	0,92	15,25	15,25	15,25	7,63	75,61	241,32	

Elaborado por: Verónica Carrasco
Fuente: Investigación de Campo

ANEXO N.-22

Estudio Financiero Riego por Hidrantes

ESTUDIO FINANCIERO RIEGO POR HIDRANTES COMUNIDAD DE PULINGÚ,	
BASE DE CALCULO PARA EL AÑO CERO	
Tarifa (mensual)	
Contribución por mejoras (Precios de mercado)	26,50
Operación (mes)	482,64
Pago Operador	241,32
Pago Secretaria	241,32
Mantenimiento (mes)	
Reparación daños (Precios de mercado)	78,50
No Beneficiarios Sistema de Riego	65,00
% Tasa de crecimiento poblacional	1,60%
Costo total del proyecto (Inversión a realizarse)	158.694,18
Tasa de interés aplicado al financiamiento de la inversión por el BID	1,90%

Elaborado por: Verónica Carrasco

Fuente: Investigación de Campo

ANEXO N.-23

Tasa Interna de Retorno, Valor Actual Neto Periodo de Recuperación

ESTUDIO FINANCIERO RIEGO POR HIDRANTES COMUNIDAD DE PULINGÚ, CANTÓN GUANO									
								Beneficio/Costo	3,038841413
ALTERNATIVA OPTIMA									
PRECIOS DE MERCADO (DÓLARES).									
PER.	AÑOS	COSTOS DE INVERSION	BENEFICIOS TOTALES	TOTAL INGRESOS	FLUJO NETO	TOTAL GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	GASTOS DE OPERACIÓN	GASTOS DE MANTENIMIENTO	
	2.015	158.694,18			-158.694,18				
1	2.016		20.670,00	20.670,00	13.936,32	6.733,68	5.791,68	942,00	
2	2.017		20.980,05	20.980,05	14.138,63	6.841,42	5.884,35	957,07	
3	2.018		21.315,73	21.315,73	14.364,85	6.950,88	5.978,50	972,39	
4	2.019		21.656,78	21.656,78	14.594,69	7.062,10	6.074,15	987,94	
5	2.020		22.003,29	22.003,29	14.828,20	7.175,09	6.171,34	1.003,75	
6	2.021		22.355,34	22.355,34	15.065,45	7.289,89	6.270,08	1.019,81	
7	2.022		22.713,03	22.713,03	15.306,50	7.406,53	6.370,40	1.036,13	
8	2.023		23.076,44	23.076,44	15.551,40	7.525,03	6.472,33	1.052,71	
9	2.024		23.445,66	23.445,66	15.800,23	7.645,43	6.575,89	1.069,55	
10	2.025		23.820,79	23.820,79	16.053,03	7.767,76	6.681,10	1.086,66	
11	2.026		24.201,92	24.201,92	16.309,88	7.892,05	6.788,00	1.104,05	
12	2.027		24.589,15	24.589,15	16.570,84	8.018,32	6.896,60	1.121,71	
13	2.028		24.982,58	24.982,58	16.835,97	8.146,61	7.006,95	1.139,66	
14	2.029		25.382,30	25.382,30	17.105,35	8.276,96	7.119,06	1.157,89	
15	2.030		25.788,42	25.788,42	17.379,03	8.409,39	7.232,97	1.176,42	
16	2.031		26.201,03	26.201,03	17.657,10	8.543,94	7.348,69	1.195,24	
17	2.032		26.620,25	26.620,25	17.939,61	8.680,64	7.466,27	1.214,37	
18	2.033		27.046,17	27.046,17	18.226,64	8.819,53	7.585,73	1.233,80	
19	2.034		27.478,91	27.478,91	18.518,27	8.960,64	7.707,11	1.253,54	
20	2.035		27.918,58	27.918,58	18.814,56	9.104,01	7.830,42	1.273,60	
	VAN (1,90%)				106.950,03				
	TIR				7,57%				
	PR	10 AÑOS, 6 MESES Y 23 DIAS							

Elaborado por: Verónica Carrasco

Fuente: Investigación de Campo

ANEXO N.-24

Contribución especial por mejoras

CONTRIBUCION ESPECIAL POR MEJORAS.				
ESTUDIO FINANCIERO RIEGO POR HIDRANTES COMUNIDAD DE PULINGÚ, CANTÓN GUANO				
PRECIOS DE MERCADO				
PER.	AÑOS	CONTRIBUCION ESPECIAL POR MEJORAS	NUMERO DE BENEFICIARIOS	INGRESOS (c=b-a)
		(a)	(b)	c=a*b*12
1	1	26,50	65	20.670,00
2	2	26,50	66	20.980,05
3	3	26,50	67	21.315,73
4	4	26,50	68	21.656,78
5	5	26,50	69	22.003,29
6	6	26,50	70	22.355,34
7	7	26,50	71	22.713,03
8	8	26,50	73	23.076,44
9	9	26,50	74	23.445,66
10	10	26,50	75	23.820,79
11	11	26,50	76	24.201,92
12	12	26,50	77	24.589,15
13	13	26,50	79	24.982,58
14	14	26,50	80	25.382,30
15	15	26,50	81	25.788,42
16	16	26,50	82	26.201,03
17	17	26,50	84	26.620,25
18	18	26,50	85	27.046,17
19	19	26,50	86	27.478,91
20	20	26,50	88	27.918,58

Elaborado por: Verónica Carrasco

Fuente: Investigación de Campo