“UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO”
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA.

I PROGRAMA DEL CURSO DE ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL

“ESTUDIO PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO QUILAGAN, EL GUAYO, EL CORRAL, LA SUCCHA Y LA SHILLA – DISTRITO DE QUEROCOTILLO – PROVINCIA CUTERVO – REGION CAJAMARCA”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA.

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRICOLA

PRESENTADO POR:
Bach. JENNY JANNETH SALAZAR LLONTOP

ASESOR:
Dr. SEGUNDO A. SANCHEZ CUSMA

LAMBAYEQUE – PERÚ
2018.

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE INGENIERIA AGRICOLA

ESCUELA DE INGENIERIA AGRICOLA

I PROGRAMA DEL CURSO DE ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL

TRABAJO DE INVESTIGACION BIBLIOGRÁFICA

"Estudio para el mejoramiento del Sistema de Riego Quilagán, El Guayo, El Corral, La Succha y La Shilla - Distrito de Querocotillo - Provincia Cutervo - Región Cajamarca"

PRESENTADA POR:

BACH. JENNY JANNETH SALAZAR LLONTOP

APROBADA POR:

Msc. Maco Chunga Manuel
Presidente del Jurado

Msc. Montes Bances Enoch
Secretario del Jurado

Ing. Segundo Sánchez Cusma
ASESOR

Lambayeque - 2018

DEDICATORIA

La presente investigación la dedico a mi familia, por ser el sostén fundamental en mi formación, tanto en lo académico como en mi vida personal, por haberme guiado, por ser mi inspiración, por darme coraje y la fuerza necesaria para vencer todos las dificultades que se presentaron a lo largo de mi carrera, enseñándome a nunca darme por vencido y luchar por mis sueños.

Jenny Janneth

AGRADECIMIENTOS

Quiero Agradecer a Dios, quien concretamente me acompaño en esta maravillosa etapa de mi vida, guiando y direccionando mis pasos.

Agradecer también a mis profesores y a todas las personas que colaboraron en la realización de este proyecto.

Jenny Janneth

INDICE

I. DATOS PRELIMINARES 6

II. CUERPO DEL INFORME 7

1.0. RESUMEN 7
ABSTRACT 7

2.0. INTRODUCCION

2.1. Objetivos 8
2.1.1. Objetivo del proyecto 8
2.1.2. Objetivos Específicos 8
2.2. Antecedentes del Problema 9
2.2.1. A nivel internacional 9
2.2.2. A nivel nacional 12
2.2.3. A nivel local 16
3.0. MATERIALES Y MÉTODOS 21
3.1. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos 21
3.1.1. Métodos de Investigación 21
3.1.2. Técnica de recolección de datos 21
3.1.3. Instrumentos de recolección de datos 21
4.0. RESULTADOS 22
4.1. Estudio de la población 22
4.1.1. Ubicación política y geográfica 22
4.1.2. Principales características del área del proyecto 23
4.1.3. El área de influencia y área de Estudio 27
4.1.4. Gravedad de la situación negativa que se intenta modificar 28
4.1.5. Abastecimiento de agua 30
4.1.6. Eliminación de excretas 30
4.1.7. Servicio de energía eléctrica 31
4.1.8. Nivel educativo 31
4.1.9. Sector salud 32
4.1.10. Población económicamente activa (PEA) 33
4.1.11. Agro económicos: 33
4.2. Diagnóstico de la situación actual 34
4.2.1. Antecedentes de la situación que motiva el proyecto 34
4.2.2. Área de intervención del proyecto 35
4.3. Requerimientos de Riego 36
4.3.1. Análisis de la oferta de agua para riego 37
4.3.2. Balance Oferta y Demanda 38
4.4. Ingeniería del proyecto 39
4.4.1. Consideraciones y/o Premisas Generales de Diseño 39
4.4.2. Criterios Específicos de Diseño 41
4.5. Beneficios del proyecto 42
4.5.1. Beneficios en la Situación sin Proyecto 42
4.5.2. Beneficios en la Situación con Proyecto 43
4.5.3. Beneficios Incrementales 44
5.0. DISCUSIÓN 51
6.0. CONCLUSIONES 52
7.0. RECOMENDACIONES 53
8.0. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 54
9.0. ANEXOS 56
ANEXO 01: Cuadro de empadronamiento de viviendas y población 56

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. RUTA 01 24

TABLA 2. RUTA 02 24

TABLA 3. DISTRIBUCIÓN DE POBLACIÓN SEGÚN SEXO 27

TABLA 4. POBLACIÓN BENEFICIARIA Y SEXO, DE LAS COMUNIDADES BENEFICIARIAS 28

TABLA 5. PORCENTAJE PROMEDIO DE LOS RENDIMIENTOS POR HA. 29

TABLA 6. ABASTECIMIENTO DE AGUA 30

TABLA 7. CATEGORÍAS DE ELIMINACIÓN DE EXCRETAS 30

TABLA 8. DATOS DE SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA 31

TABLA 9. DATOS DEL NIVEL EDUCATIVO 31

TABLA 10. CATEGORÍAS DEL SECTOR SALUD 32

TABLA 11. ESTABLECIMIENTOS DE SALUD 32

TABLA 12. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA 33

TABLA 13. REQUERIMIENTO DE RIEGO DEL PROYECTO 36

TABLA 14. DEMANDA DE AGUA CALC ULADA 37

TABLA 15. OFERTA DE AGUA Y SU DISPONIBILIDAD EN PERSISTENCIAS 37

TABLA 16. BALANCE OFERTA – DEMANDA EN LA SITUACIÓN CON PROYECTO 38

TABLA 17. PROGRESIVAS DE LOS PASES AÉREOS 42

TABLA 18. BENEFICIOS EN LA SITUACIÓN SIN PROYECTO 45

TABLA 19. BENEFICIOS EN LA SITUACIÓN CON PROYECTO 47

TABLA 20. COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA INCREMENTAL 49

TABLA 21. BENEFICIOS INCREMENTALES DEL PROYECTO 50

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: UBICACIÓN DEL PROYECTO..... 22

FIGURA 2: BALANCE OFERTA - DEMANDA …….…… 38

I. DATOS PRELIMINARES

1.0. TÍTULO: "Estudio para el mejoramiento del Sistema de Riego Quilagán, El Guayo, El Corral, La Succha y La Shilla - Distrito de Querocotillo - Provincia Cutervo - Región Cajamarca".

2.0. AUTOR:

Autor: Bach. Jenny Janneth Salazar Llontop

Asesor: Ing. Segundo Sánchez Cusma

3.0. TIPO DE INVESTIGACION: Bibliográfica

4.0. ÁREA DE INVESTIGACION: Recursos Hídricos

5.0. INSTITUCION DE EJECUCION

Localidades: Quilagán, La Tomasita, El Guayo, El Corral, La Succha y La Shilla

Distrito: Querocotillo

Provincia: Cutervo

Departamento: Cajamarca

6.0. DURACION DEL PROYECTO

El tiempo de ejecución de la obra será de 60 días calendarios.

7.0. FECHA DE INICIO: 18 de junio del 2018

8.0. FECHA DE TÉRMINO: 17 de agosto del 2018

II. CUERPO DEL INFORME

1.0. RESUMEN

La presente investigación, tuvo como objetivo mejorar el sistema de riego con buenos rendimientos de cultivos garantizando un correcto suministro de agua para uso agrícola en las localidades de Quilagán, El Guayo, El Corral, La Succha y La Shilla, distrito de Querocotillo, provincia de Cutervo, departamento de Cajamarca.

Se utilizó la técnica del análisis documental y fichas y formatos como instrumentos. Con esta obra se pretende irrigar 973 has de terrenos agrícolas beneficiando de manera directa a 400 Habitantes, agrupados en 150 Familias.

La demanda de agua promedio total de los cultivos considerados en el estudio es 442.561 m^3/mes, siendo julio el mes de mayor demanda con 731.70 m^3/mes. Demanda que se cubrirá con la oferta de la Quebrada Quilagán de 0.48 m3/seg.

La ejecución de esta obra, influirá positivamente en la producción agrícola, generando su incremento, debido al aumento de las áreas ejecutadas.

Palabras clave: sistema de riego, producción agrícola

ABSTRACT

The objective of the present investigation was to improve the irrigation system with good crop yields by guaranteeing a correct water supply for agricultural use in the localities of Quilagán, El Guayo, El Corral, La Succha and La Shilla, Querocotillo district, province of Cutervo, department of Cajamarca.

The technique of documentary analysis and files and formats were used as instruments. This work aims to irrigate 973 hectares of agricultural land directly benefiting 400 inhabitants, grouped into 150 families.

The total average water demand of the crops considered in the study is 442,561 m3 / month, with July being the month of greatest demand with 731.70 m3 / month. Demand that will be covered with the Quebrada Quilagán offer of 0.48 m3 / sec.

The execution of this work will positively influence agricultural production, generating its increase, due to the increase in the areas executed.

Keywords: irrigation system, agricultural production

2.0. INTRODUCCION

La irrigación juega hoy un papel importante y fundamental en la producción mundial de alimentos. Por lo que debe mantener y/o aumentar la producción por hectárea cultivada a fin de mantener los niveles actuales de consumo de alimentos de buena calidad para una población de constante crecimiento.

En la sierra peruana uno de los problemas principales son las pérdidas de agua por conducción. En realidad lo que se trata es en realizar los estudios de mejoras de canales de irrigación para lograr una buena eficiencia de trabajo durante su uso en el transporte del recurso hídrico a los diferentes sub canales de riego y áreas de cultivo, con estructuras de captación, distribución sencilla y de fácil operatividad.

El presente trabajo de investigación trata sobre el revestimiento de canales para el transporte del recurso hídrico en condiciones que permitan reducir las pérdidas por infiltración y proporcionen estabilidad estructural de manera sostenida, aprovechando los materiales y condiciones geológicas y topográficas del proyecto.

2.1. Objetivos

2.1.1. Objetivo del proyecto

Mejorar el sistema de riego con buenos rendimientos de cultivos.

2.1.2. Objetivos Específicos

1. Brindar una adecuada oferta de agua para riego.
2. Producir.
3. Atender con agua para riego para la diversificación de los cultivos como Café, Lima, Yuca, Cacao y Pastos.
4. Generar empleo temporal durante la ejecución de la obra.
5. Mejorar el nivel socio económico de los productores agrícolas.

2.2. Antecedentes del Problema

2.2.1. A nivel internacional

Anrango, B. A. & Bolaños, S. R. (2017). En su trabajo de titulación "Rediseño del canal de riego La Victoria ubicado en las parroquias San Roque, Atuntaqui, Chaltura, Natabuela e Imbaya del cantón Antonio Ante, provincia de Imbabura". Las condiciones actuales del canal de riego La Victoria a lo largo de sus 16 697m, presenta problemas y deterioros, que al solucionarlos mejorarán la eficiencia y aportaran con datos veraces para mejorar la administración técnica y financiera. En lo técnico permitirá optimizar y aprovechar al máximo el recurso agua, disminuyendo la infiltración, derrumbes, contaminación y azolvamientos. En tal sentido con una evaluación previa se diseñó tuberías de PVC, con un diámetro de 1.0m, así como todas las obras complementarias de la conducción tales como canales, túneles, rejillas y losetas para embaulamiento. Varias de estas obras protegerán de la contaminación ambiental y proveerán de seguridad a los moradores de los sectores aledaños. El presupuesto referencial es de $ 532153,15 dólares americanos. Se estima que el canal riega 1000 hectáreas y beneficia a 2000 familias por lo que se hace imprescindible mejorar el sistema, cuidar el caudal y optimizar el riego para mantener la productividad de la zona, lo que redundará positivamente en la economía de la población.

Dávalos, J. P. & Yépez, I. E. (2017). En su trabajo de graduación "Evaluación y mejoramiento del canal principal del sistema de riego Pisque de la Comunidad Guachala, Parroquia Cangahua". El presente Estudio Técnico tiene por objeto la evaluación y mejoramiento del canal principal del

sistema de Riego el Pisque. El trazo del sistema de riego el Pisque cruza por las parroquias (Guachalá, Santa Rosa de Cusubamba, Otón, Ascazubi, El Quinche, Checa, Yaruqui, Pifo y Puembo) del nor-oriente de la provincia de Pichincha. Los estudios y diseños están orientados exclusivamente al canal principal del sistema de Riego, el cual conduce y distribuye el recurso hídrico a las poblaciones aledañas. Durante los recorridos e inspecciones del proyecto se determinó que en algunos sectores existen problemas técnicos en la infraestructura del canal, los cuales afectan directamente a la conducción del líquido vital, razón por la cual se procedió a establecer alternativas y soluciones ingenieriles orientadas a garantizar las condiciones de funcionabilidad del canal. Para tal efecto se estableció alternativas de diseño mismas que contribuyan en el correcto funcionamiento del canal, a partir de las cuales se realizó un análisis técnico-económico, cuya solución más idónea fue la construcción del revestimiento del canal con hormigón, un muro de gaviones, un embaulamiento del canal; obras que garantizan la estabilidad estructural de toda la infraestructura. Cada una de las alternativas de diseño fue valorada cuantitativamente, mediante un análisis de presupuestos, con rubros que intervienen dentro del proyecto.

Reyes, C. A. (2008). En su tesis ingenieril "Proyecto de mejoramiento de obras de riego por canalización, para un predio ubicado en la comuna de Santa Cruz". La presente tesis contiene un proyecto de diseño y cálculo de obras de mejoramiento de riego por canalización, ubicadas en la comuna de Santa Cruz, puntualmente en el sector de La Patagua. En este trabajo se creyó conveniente hacer un pequeño marco teórico de obras hidráulicas en general,

seguido de un capítulo que describe el estudio preliminar y en otro el anteproyecto. El proyecto puntualmente, consiste en proyectar una serie de obras hidráulicas, cuya implementación mejora las condiciones actuales del canal principal, mediante construcciones eficientes que permiten reducir las pérdidas de agua al mínimo, de forma que el proyecto sea atrayente para los agricultores y adoptable en ese predio agrícola. Dada la factibilidad, parte del financiamiento se haría mediante la postulación a la ley 18450 de Fomento al Riego y Drenaje, mientras que el resto se haría por medio de financiamiento privado.

Romero, A. J. (2015). En su artículo "El Proyecto del canal del Algar de Francisco Morell: Una iniciativa temprana del regeneracionismo hidráulico en Alicante". Por sus características climáticas, en la región mediterránea del sureste han tenido históricamente destacado protagonismo las obras y proyectos hidráulicos. La hegemonía que mantiene la actividad agrícola en España, aún en la segunda mitad del siglo XIX, por el retraso en la adopción de los modelos industriales, favoreció, al amparo de un incipiente liberalismo, modelos de crecimiento económico de corte agrarista en los que el regadío y las obras hidráulicas fueron elementos destacados. En la provincia de Alicante, el proyecto del Canal del Algar del arquitecto valenciano Francisco Morell es un ejemplo. El presente artículo trata de justificar cómo, en Alicante, y favorecido por este contexto, aparece en 1866 el Proyecto de un canal de riego que anticipa, en muchos de sus planteamientos y propuestas, la ideología del movimiento regeneracionista.

2.2.2. A nivel nacional

Alcántara, I. F. & Torres, E. R. (2015). En su tesis ingenieril "Mejoramiento mediante el revestimiento del canal y construcción de obras de arte de 6.8 km. del Canal Sucurunday. Ubicado en el Caserío Sucurunday, Distrito de Sinsicap, Provincia de Otuzco - La Libertad". El presente trabajo de investigación tiene por objetivo diseñar una adecuada sección geométrica para el canal de conducción y sus estructuras que en el comprenden. Los criterios de diseño que se encuentran apoyadas en sus respectivos cálculos matemáticos, que permitan asegurar una infraestructura hidráulicamente eficiente y estructuralmente segura que permita una buena operación y disponibilidad del curso hídrico hacia los terrenos de cultivo.

Para la elaboración del proyecto se emplearon los programas de ingeniería como: AutoCAD, Hcanales, AutoCAD LAND Civil 3D, S10 y otros programas básicos como: Microsoft office: Word, Excel y Project.

El estudio del área atendida por el proyecto, se realizará en base a la superficie que corresponden a la localidad donde se encuentra el área del proyecto en este caso Caserío de "Sucurunday".

Aredo, A. E. & Valverde, A. (2016). En su tesis ingenieril "Mejoramiento y rehabilitación del canal de regadío Carabamba margen izquierda, Distrito de CARABAMBA, Provincia de JULCÁN, Departamento de LA LIBERTAD". El planeamiento hidráulico para la presente tesis de riego contempla la ejecución de un canal margen izquierda las cuales tienen las siguientes características:

- Partidor: tipo compuerta de concreto f'c = 175 kg/cm2 con medidas de 0.70 x 0.70 m y un espesor de 0.15 m.

- Canal margen izquierda: canal de concreto de 0.60 x 0.60 m y un espesor 0.10 m. y una longitud de 6,168.9 m.

- Pase aéreo: de concreto con malla de fierro de 26.25 x 1.0 m y un espesor de 0.10 m. y una longitud 26.25 m.

- Toma lateral: de concreto con mampostería de piedra 0.90 x 0.30 m y un espesor de 0.10 m.

- Posas disipadoras: son de diferentes medidas de concreto armando de f'c = 210 kg/cm2 para muros y pisos, armadura de acero de f'y = 4200 kg/cm2 y recubrimiento mínimo de 4 cm.

La elaboración de esta tesis contempla la realización de estudios de ingeniería, y se tuvo en cuenta el siguiente esquema:

El estudio topográfico, levantamiento taquimétrico, trabajo de campo y de gabinete para la generación del perfil longitudinal que proporcionará la mejor ubicación de las bocatomas y del canal rectangular a proyectarse.

El estudio hidrológico para determinar los caudales máximos y mínimos que nos proporcione el dato para el diseño del canal de riego.

La descripción de las especificaciones técnicas, las que se tendrá en cuenta en el momento de la ejecución del proyecto.

El estudio de mecánica de suelos, sus generalidades, propiedades físicas del terreno donde se construirán las estructuras de riego.

También se describe el metrado, los costos y el presupuesto de este proyecto. Se describe también el estudio de impacto ambiental para desarrollar

una adecuada gestión en el manejo ambiental en el área donde se ejecutan los trabajos. Y por último se presentan las conclusiones y recomendaciones a las que se llegó como consecuencia del desarrollo del presente proyecto.

Díaz, J. C. (2014). En su tesis ingenieril "Remodelación y revestimiento de 1.2 km en los canales Escute, Arenal y Rama Pulen del distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque". El presente trabajo de investigación trata sobre el revestimiento de canales para el transporte del recurso hídrico en condiciones que permitan reducir las pérdidas por infiltración y proporcionen estabilidad estructural de manera sostenida, aprovechando los materiales y condiciones geológicas y topográficas del proyecto.

EL agua que se utiliza que para el riego llega a los cultivos después de recorrer un conjunto de canalizaciones desde la fuente de aprovisionamiento.

Durante ese recorrido se producen pérdidas que hacen que la cantidad de agua que realmente llega hasta el predio sea muy inferior a la disponible en la iniciación del sistema de irrigación.

La conducción de agua por canales de tierra producen significativas pérdidas infiltración, las que pueden llegar en casos extremos al 50% del total de agua conducida en los canales, dependiendo de los factores que intervienen para que esas filtraciones tengan mayor o menor importancia como por ejemplo :

- Características de los suelos y su permeabilidad.
- La edad del canal y la cantidad de limo que conduce el canal.

En coordinación con la comisión de regante de Chiclayo se pidió autorización para la remodelación y revestimiento de los canales Rama Pulen, Escute y Arenal éntrelos tramos 0+680 a 1+120, 3+080 a 3+580 y 4+860 a 4+120.

Replanteando su trazo y sección típica del canal. Durante los trabajos de replanteo se mejoró el trazo del recorrido del canal y se cambió su sección hidráulica y quedando ubicado en el jardín de la obra

Pavimentación de la Avenida Prolongación Bolognesi. Dentro de la problemática del canal Rama Pulen ubicado entre la progresiva 0+680 a 1+120 perteneciente al sector Pastor Bogiano teníamos la infiltración que afectaba algunas viviendas ubicadas en la margen izquierda del canal poniendo en riesgo las vidas de los habitante de dichas viviendas, el otro punto crítico que era que al encontrarse el canal colmatado y deteriorado en algunos tramos servía como botadero, y al ser canal de tierra y encontrarse completamente erosionado en toda su base o solera no tenía una velocidad promedio mínima lo cual permitía que se formen charcos pequeños de láminas de agua de 1 O cm convirtiéndose muchas veces en focos infecciosos.

Dicho canal también corta las intersecciones de las avenidas Cajamarca y Bolognesi del distrito de Chiclayo por lo que es necesario desarrollar una alcantarilla. En este tramo del canal Rama Pulen se pudo también observar que la alcantarilla existente ubicada en la progresiva 0+680 se encontraba en completo deterioro y que la rasante de dicha alcantarilla iba quedar unos 20cm más alta que la rasante del pavimento flexible de la avenida prolongación Bolognesi, también en su recorrido que hace dicho canal

comprendido entre las progresivas 0+680 a 1 +120 no existe ninguna alcantarilla que permita el acceso peatonal y vehicular entre los centro poblados de Pastor Bogiano y La Ciudadela.

El canal Arenal ubicado en la progresiva 3+080 a 3+580 en su trazo original o antiguo afectaba al colegio Ceibos al cortar dicho colegio durante su recorrido y al salir del colegio cortaba la Avenida Prolongación Bolognesi en toda su sección en el km 3+480 por lo que es necesario desarrollar una alcantarilla.

También se pudo observar que dicho canal se encontraba en completo deterioro y colmatado en su rasante.

Es necesario mejorar su trazo del canal en su recorrido.

El canal Escute ubicado entre las progresivas 3+860 a 4+120 el problema es la infiltración que afectaría el pavimento de la Avenida prolongación Bolognesi, en esa parte del tramo es necesario desarrollar una alcantarilla ya que dicho canal corta transversalmente la avenida.

2.2.3. A nivel local

Consorcio Cajamarca (2012). En su expediente técnico "Mejoramiento de Infraestructura del Canal de Riego Zonanga Jaén Cajamarca". El proyecto ha sido concebido por los agricultores beneficiarios, asentados en el ámbito del proyecto y que conforman los caseríos de Mochenta, Acerial, El Limón Balsahuaico y Playa hermosa; que pertenecen al Distrito de Jaén y que se agrupan en la Comisión de Regantes CHAMAYA, ha sido construido por los mismos agricultores con el apoyo de una ONG española en 1970.

El mejoramiento de la Infraestructura del referido canal; lo vienen gestionando desde 1,980, ante las diversas instituciones del Estado, pero hasta la fecha no han logrado una solución definitiva.

El Canal Zonanga Alto, capta las aguas de la Quebrada Zonanga Alto, por la margen izquierda, mediante un canal a tajo abierto, tipo trapezoidal, y que debido al mal estado en que se encuentra no puede conducir el volumen total para satisfacer su demanda de agua hacia las áreas de cultivo. En la actualidad, este canal principal de derivación tan solamente conduce un volumen de 30 l/s, pese a que cuenta con una autorización de la Oficina de Administración Local del agua (ALA)-Jaén, para que conduzca un volumen de agua de 130 l/s.

En el año 1,988, el Proyecto Especial Jaén-San Ignacio y Bagua; construyó la carretera afirmada Jaén – La Palma Central; y en el tramo La Florida – Santa Rosa; el canal corre paralelo y bajo de la vía carrozable; lo que produjo, de que el movimiento de tierras tapara al canal, además provocó el asentamiento de la plataforma del canal en 40 m. Ante este gran problema los beneficiarios realizaron faenas, para la limpieza del canal y el Proyecto Especial, construyó un acueducto metálico para el pase de las aguas.

Se hace notorio, que desde hace mucho tiempo, los Beneficiarios, han puesto su interés de mejorar la infraestructura de su canal, por lo que solicitan al Gobierno Regional de Cajamarca para que se elabore un Perfil de Inversión, el cua se aprobó con fecha 17/11/2011, y está registrado con el Código N° 35509.

Moya, J. K. & Pereda, L. M. (2016). En su tesis ingenieril "Mejoramiento del canal de riego quebrada Honda Pashul, caseríos Paraiso y Palambe, distrito de Sallique – Jaén – Cajamarca". El Presente trabajo de investigación, titulado "Mejoramiento del canal de riego quebrada honda Pashul, Caserios Paraiso y Palambe, distrito de Sallique-Jaén-Cajamarca", tiene por objeto diseñar una adecuada sección geométrica para el canal de conducción y sus estructuras que en él comprenden (Captación- Desarenador, Caja de Inspección, Poza de Amortiguación, Dados de concreto, Buzonetas, Partidor y tubería).

Los criterios de diseño se encuentran apoyadas en sus respectivos cálculos matemáticos, que permitan asegurar una infraestructura hidráulicamente eficiente y estructuralmente segura que por ende asegure la buena operación y disponibilidad del recurso hídrico hacia los terrenos de cultivo.

Para la elaboración del proyecto se emplearon programas de ofimática y diferentes programas de ingeniería aplicada como H-canales, AutoCAD, AutoCAD Land y S10.

En los anexos, se incluirá el estudio de la oferta y demanda del recurso hídrico, levantamiento topografía del canal, plano de ubicación, planta, perfiles, obras de arte, metrados, presupuesto general, costos unitarios y programación de obra.

El estudio del área atendida por el proyecto o área objetivo, se realizó en base a la superficie que corresponden a la localidad que se encuentran dentro del área del proyecto, en nuestro caso Caseríos "Palambe, El Provenir

y Pashul”, proyecto en el cual se tomó como material principal la tubería PVC debido a los difíciles accesos para el acarreo de material y por los constantes derrumbos de la zona, además el caudal que se obtuvo abastecerá tanto las necesidades agrícolas como las de consumo poblacional.

Tello, L. (2013). En su proyecto profesional “Mejoramiento del canal de riego El Piruro”. El presente trabajo, materia del proyecto profesional denominado "MEJORAMIENTO CANAL DE RIEGO EL PIRURO", se encuentra ubicado en los caseríos Juanchopuquio, Shitapampa y Potrerillo, distrito de la Encafiada, provincia y departamento de Cajamarca, el cual se encuentra a una altitud media de 3050 m.s.n.m. El estudio es elaborado con la finalidad de plantear una alternativa al problema de agua de riego en los mencionados caseríos, consistiendo básicamente esto, en la construcción de bocatoma y el mejoramiento de 4.98 Km de canal. El beneficio del presente estudio es para 80 familias, en una área de 145 Has, y una demanda hídrica de 160 l/s, según cedula de cultivo. Realizado el estudio hidrológico, el caudal máximo esperado es de 20 m3/s, durante un periodo de 50.68 años y una vida útil de estructura de 30 años.

Físicamente, la ejecución del proyecto comprende la construcción de una captación, la cual está constituida por muros de encauzamiento, barraje fijo, barraje móvil, ventana de captación, colchón disipador, canal de limpia, vertedero lateral, canal de excedencias, desarenador con su respectivo canal de limpia; con respecto al canal principal está constituido por: canal rectangular en una longitud de 590.017 metros, el cual tendrá un espesor de 0.12 m, en paredes y fondo, revestido con concreto simple de f'c = 175 kg/cm2,

canal de sección trapezoidal en una longitud de 3854.845 m cuyo fondo de espesor y paredes será de 0.12m vaciado con concreto simple de f'c = 175 kg/cm, así mismo para el desarrollo normal del canal y según las condiciones topográficas, se ha planteado la construcción de las siguientes obras de arte: 3 rápida, una alcantarilla denominada conducto cerrado para el paso vehicular, una caída escalonada, una caída vertical, 4 puentes canales en el cruce de riachuelos, un sifón invertido para salvar una depresión, 4 puentes peatonales, transición para ampliación de sección ,los cuales hacen una longitud total de 535.138 m, finalmente para la distribución de agua las parcelas será a través de la construcción de 30 tomas laterales. La ejecución del proyecto, requiere un costo de inversión de 1'831,496.20 nuevos soles, estimándose un plazo de ejecución de 12 meses.

3.0. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.1.1. Métodos de Investigación

3.1.1.1. Deductivo: Se refiere cuando se utiliza el razonamiento para obtener conclusiones generales para explicaciones generales, en este proyecto obtenemos conclusiones siguiendo los reglamentos dados para el sistema de Agua Potable y Alcantarillado. (Hernández Sampieri, 2014)

3.1.1.2. Analítico: En esta investigación se empleó este método ya que cada uno de los componentes se trabajaron individualmente ya sea el Sistema de Agua Potable y el Sistema de Saneamiento, los cuales son los servicios básicos que van de la mano para la sociedad, pero cada uno trabaja individualmente. (Hernández Sampieri, 2014)

3.1.1.3. Sintético: También se usó el método de síntesis ya que en la investigación se procedió de lo simple a lo complejo, de la causa a los efectos, de la parte al todo, de los principios a las consecuencias. (Hernández Sampieri, 2014)

3.1.2. Técnica de recolección de datos

3.1.2.1. Análisis Documental: Con esta técnica, se obtuvo información mediante el estudio de documentos que contenían datos, símbolos, procedimientos, etc. (Hernández Sampieri, 2014)

3.1.3. Instrumentos de recolección de datos

3.1.3.1. Fichas y Formatos: Se utilizó fichas, resumen, bibliográficos y formatos para ordenar la información.

4.0. RESULTADOS

4.1. Estudio de la población

4.1.1. Ubicación política y geográfica

El proyecto, políticamente se ubica:

REGION : CAJAMARCA.

PROVINCIA : CUTERVO.

DISTRITO : QUEROCOTILLO.

LOCALIDADES: QUILAGÁN, EL GUAYO, EL CORRAL, LA SUCCHA Y LA SHILLA.

El área del Proyecto producto de la delimitación de las áreas a beneficiar se ubica entre las coordenadas UTM 930897 N; a 727382 E.

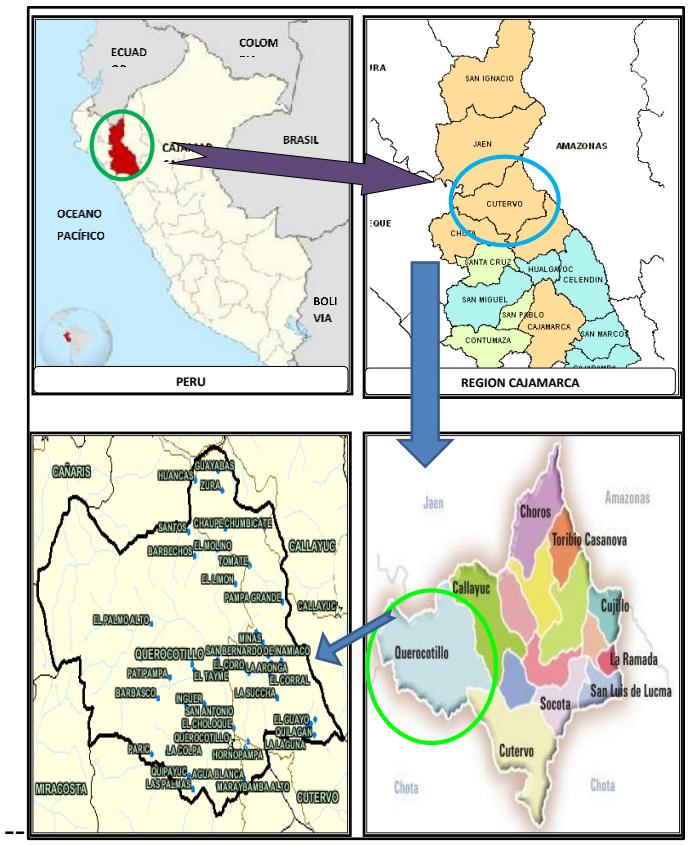

Figura 1: Ubicación del Proyecto

4.1.2. Principales características del área del proyecto

4.1.2.1. Vías de acceso a la zona del proyecto

La principal vía de acceso que comunica a la zona del proyecto es desde la Ciudad de Chiclayo hasta el área de estudio:

RUTA 1: Una vía que parte desde la ciudad de Chiclayo y sigue por la carretera que va hacia Cutervo, cruza la ciudad de Llama, hasta un cruce antes de llegar a Huambos, del cruce se toma la trocha vehicular hasta Querocotillo, antes de llegar a Querocotillo se pasa por la ciudad de Querocoto, los centro poblados de Pacopampa, Tucaj Alto, Agua Blanca y Hornopampa, a unos 100 metros de Hornopampa, está un cruce para el sector de La Shilla; donde se puede decir que es el punto medio referencial del área proyecto

RUTA 2: La otra vía también parte de la ciudad de Chiclayo y sigue por la carretera hasta Pucara, después de haber pasado esta ciudad, a unos 20 minutos se encuentra un cruce para un puente denominado Techín, el cual se tiene que cruzar para pasar los caseríos de Huancas, El Molino, El Tomate, El Limón, Minas, Sillangate, hasta llegar al Corral, siendo su recorrido un poco más lejano.

Tabla 1.

Ruta 01

RUTA - 01	TRANSPORTE	VIA	MEDIO DE TRANSPORTE	TIEMPO(Horas)
Chiclayo – Cruce Huambos	Terrestre	Asfaltada	Camioneta/Camión	4.50
Cruce Huambos – Cruce a hacia la Shilla	Terrestre	Trocha Carrozable	Camioneta/Camión	2.00
Cruce hacia la Shilla – La Shilla	Terrestre	Trocha Carrozable	Camioneta/Camión	1.50

Tabla 2.

Ruta 02

RUTA - 02	TRANSPORTE	VIA	MEDIO DE TRANSPORTE	TIEMPO (Horas)
Chiclayo – Pucara	Terrestre	Asfaltada	Camioneta/Camión	4.00
Pucara – Cruce Puente Techín	Terrestre	Asfaltada	Camioneta/Camión	0.50
Cruce Puente Techín - C.P. Sillangate	Terrestre	Trocha Carrozable	Camioneta/Camión	3.50
C.P. Sillangate – El Corral	Terrestre	Trocha Carrozable	Camioneta/Camión	1.00

En consecuencia la opción 01 es la más cercana para llegar al área de estudio.

4.1.2.2. Clima

El clima en la zona es templado, con temperatura media anual de 13.68 ºC.

4.1.2.3. Temperatura

En las inmediaciones de la zona del Proyecto, se cuenta con registros históricos de información de Temperatura Media Mensual de las Estaciones Cutervo y Chota; sin embargo, por razón de contar con mayor longitud de registro en años y por cercanía a la zona del Proyecto, se ha tomado en cuenta la data de la Estación Cutervo (1987 – 2012). No se tiene registros de información de Temperatura de la Estación Querocotillo, ya que esta es una estación pluviométrica (solo registra información de precipitación)

4.1.2.4. Precipitación

Hay lluvias durante los meses de verano, siendo más frecuentes en los meses de Diciembre y marzo, no habiendo parámetros oficiales de estas precipitaciones en esta zona.

4.1.2.5. Límites

Por el Norte con el Distrito de Pucará (Provincia de Jaén).

Por el Este con el Distrito de Callayuc (Provincia de Cutervo).

Por el Sur Con el Distrito de Querocoto (Provincia de Chota), teniendo como referencia a la quebrada de Agua Blanca.

Por el Oeste Con una parte del Distrito de Querocoto (Provincia de Chota) y los Distritos de Miracosta, Cañarís e Incahuasi (Provincia de Ferreñafe), teniendo como referencia el cerro del Centro Poblado Menor Inguer y la Cordillera de Choicopico en el caserío de Barbasco.

4.1.2.6. Superficie y geografía

El distrito de Querocotillo, está ubicado en la parte nor occidental de la provincia de Cutervo, en plena región de Sierra. Parte del territorio andino tiene una geografía variada y accidentada compuesto por cordilleras, cerros y valles. Alcanzando una altitud de 873 m.s.n.m. en la comunidad de Huancas, 1,973 m.s.n.m. en la capital del distrito Querocotillo hasta 2,383 m.s.n.m. en la comunidad de San Antonio.

En él ámbito sectorial, el área de estudio pertenece a las comunidades El Guayo, El Corral, La Succha y La Shilla.

Geográficamente, el punto de ubicación del proyecto se ubica en las coordenadas N930897 E727382. La altitud promedio es de 1910 msnm.

El área agrícola a irrigar se localiza entre los paralelos ESTE 70°23'02" NORTE 93º 22' 39'' y ESTE 70°88'06'' NORTE 93º23'02'', a una altitud que fluctúa entre 1,800 y 1,600 metros sobre el nivel del mar, entre la captación y las áreas a irrigar de El Guayo, El Corral, La Succha y La Shilla en el Distrito de Querocotillo.

Este proyecto comprende mejoramiento del sistema de riego para captar agua y conducirla mediante un canal principal de conducción de por 8,760.00 ml, tomas laterales, ramales por medio de tuberías a reservorios de regulación, para irrigar 973 has de terrenos agrícolas de los sectores Quilagán, El Guayo, El Corral, La Succha

y La Shilla, ubicados al Nor - Este del Distrito de Querocotillo, Provincia de Cutervo Departamento de Cajamarca; beneficiando de manera directa a 400 Habitantes, agrupados en 150 Familias.

4.1.3. El área de influencia y área de Estudio

El área objeto del diagnóstico, son el Distrito de Querocotillo, el área afectada por el problema son las comunidades de Quilagán, El Guayo, El Corral, La Succha y La Shilla, donde radican los agricultores de las comunidades antes mencionada, pertenecientes al distrito de Querocotillo, Provincia Cutervo, Región Cajamarca. La población bajo estudio es la asentada en el distrito de Querocotillo, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 3.

Distribución de población según sexo

Categorías	Casos	%	Acumulado %
Hombre	9,008	49.70 %	49.70 %
Mujer	9,117	50.30 %	100.00 %
Total	**18,125**	**100.00 %**	**100.00 %**

Fuente: INEI – DISA CUTERVO 2010
Nota: La tasa de crecimiento utilizada para el distrito Querocotillo es intercensal 1981-1993, estimada en 0.3 % respectivamente por el INEI

La población afectada y población beneficiaria directa corresponde a la asentada en las comunidades de El Guayo, El Corral, La Succha y La Shilla, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 4.

Población beneficiaria y sexo, de las comunidades beneficiarias

Nombre de Comunidad	Hombre	Mujer	TOTAL
El Corral	184	183	367
El Guayo	166	143	309
La Succha	140	151	291
La Shilla	95	87	182
Total	**585**	**564**	**1149**

Fuente: INEI – DISA CUTERVO 2010

La población atendida viene a estar dada por los agricultores que actualmente vienen regando al secano, con sus respectivas familias; los agricultores son un numero de 35, con un promedio de 5 miembros por familias, tenemos un total de 175 Habitantes atendidos.

La Población Objetivo o la población que van hacer beneficiadas con la ejecución del presente estudio son en total 128 agricultores con sus respectivas familias, con un promedio de 5 miembros por familias, teniendo un total de 973 habitantes.

4.1.4. Gravedad de la situación negativa que se intenta modificar

a. Relevancia: Esta situación negativa refleja una circunstancia temporal en indiferencias entre beneficiarios por la falta de agua de riego, ya que lo poco que reciben de las lluvias no alcanza para satisfacer la necesidad de los cultivos.

b. Grado de avance: Con el presente proyecto se espera atender al 100% de la población afectada, los mismos que viene hacer 128 agricultores asentados en el ámbito del proyecto y al mismo tiempo como grado de avance es coberturar 973.00 Hectáreas de cultivo que representan el 83% de todas las áreas aptas al riego.

c. La situación negativa viene existiendo desde que se empezó a practicar la agricultura en esta zona; sin embargo, con la incorporación del riego en el proceso productivo, en un porcentaje reducido de las áreas cultivables, ha ido mejorando el rendimiento de los cultivos. El rendimiento registrado por los cultivos en el área de influencia del estudio se encuentra por debajo de los promedios distrital y provincial, en un 49.96% y 51.08% (en promedio), respectivamente, tal como se aprecia en la tabla 5.

Tabla 5.

Porcentaje promedio de los rendimientos por Ha.

CULTIVOS	RENDIMIENTOS PROMEDIOS EN Kg/Ha			PROPORCION DE LOS RENDIMIENTOS	
	Provincial	Distrital	Local	Distrital	Provincial
Café	735	690	250	36.23	34.01
Lima	7100	88500	3500	41.18	49.30
Yuca	7184	7878	3850	48.87	53.59
Maíz	1799	1767	650	36.79	36.13
Frijol grano verde	3500	4100	350	8.54	10.00
Cacao	750	800	250	31.25	33.33
Pastos	23700	19700	9250	46.95	39.03
Porcentaje promedio de los rendimientos				49.96	51.08

Fuente: Oficina de Información Agraria Cutervo - MINAG para rendimiento Distrital y Provincial.
Nota: Los rendimientos locales fueron proporcionados por los mismos agricultores de zona de influencia del proyecto.

4.1.5. Abastecimiento de agua

Los resultados obtenidos por el Instituto Nacional de Estadística e Informática, a través del censo del año 2007 muestran los siguientes datos:

Tabla 6.

Abastecimiento de agua

Categorías	Casos	%	Acumulado %
Red pública Dentro de la viv.(Agua potable)	29	0.81%	0.81%
Red Pública Fuera de la vivienda	205	5.72%	6.53%
Pilón de uso público	38	1.06%	7.59%
Camión-cisterna u otro similar	2	0.06%	7.65%
Pozo	469	13.09%	20.73%
Río, acequia, manantial o similar	2791	77.87%	98.60%
Vecino	37	1.03%	99.64%
Otro	13	0.36%	100.00%
Total	**3584**	**100.00%**	**100.00%**

Fuente: INEI - CPV2007

4.1.6. Eliminación de excretas

En nuestro distrito, según los resultados obtenidos por el Instituto Nacional de Estadística e Informática, a través del censo del año 2007, muestra los siguientes datos:

Tabla 7.

Categorías de eliminación de excretas

Categorías	Casos	%	Acumulado%
Red pública de desagüe dentro de la Vivienda.	122	3.40%	3.40%
Red pública de desagüe fuera de la Vivienda.	29	0.81%	4.21%
Pozo séptico	32	0.89%	5.11%
Pozo ciego o negro / letrina	2209	61.64%	66.74%
Río, acequia o canal	14	0.39%	67.13%
No tiene	1178	32.87%	100.00%
Total	**3584**	**100.00%**	**100.00%**

Fuente: INEI - CPV2007

4.1.7. Servicio de energía eléctrica

Querocotillo tiene los siguientes datos según censo 2007, ya que hasta la actualidad todavía falta electrificar algunas comunidades.

Tabla 8.

Datos de servicio de energía eléctrica

Categorías	Casos	%	Acumulado%
Si	631	17.61%	17.61%
No	2953	82.39%	100.00%
Total	**3584**	**100.00%**	**100.00%**

Fuente: INEI - CPV2007

4.1.8. Nivel educativo

En el marco de la realidad educativa actual en que se encuentra nuestra educación peruana en sus diferentes niveles, modalidades, especiales y ocupacionales, y en particular la del ámbito del distrito de Querocotillo, que con el propósito de apuntalar al mejoramiento de la calidad educativa en todos sus aspectos; en el distrito de Querocotillo tenemos los siguientes resultados, según el censo del 2007.

Tabla 9.

Datos del nivel educativo

Categorías	Casos	%	Acumulado%
Sin Nivel	2662	17.33%	17.33%
Educación Inicial	485	3.16%	20.48%
Primaria	9058	58.96%	79.44%
Secundaria	2790	18.16%	97.60%
Superior No Univ. incompleta	74	0.48%	98.09%
Superior No Univ. completa	170	1.11%	99.19%
Superior Univ. incompleta	30	0.20%	99.39%
Superior Univ. completa	94	0.61%	100.00%
Total	**15363**	**100.00%**	**100.00%**

Fuente: INEI - CPV2007

4.1.9. Sector salud

Querocotillo en el sector salud muestra los siguientes datos:

Tabla 10.

Categorías del sector salud

Categorías	Casos	%	Acumulado%
Solo está asegurado al SIS	11442	69.14%	69.14%
Está asegurado en el SIS y ESSALUD	17	0.10%	69.24%
Está asegurado en el SIS y Otro	3	0.02%	69.26%
Está asegurado en ESSALUD	599	3.62%	72.88%
Está asegurado en Otro	66	0.40%	73.28%
No tiene ningún seguro	4422	26.72%	100.00%
Total	**16549**	**100.00%**	**100.00%**

Fuente: INEI - CPV2007

Actualmente el distrito de Querocotillo, está conformado con los siguientes establecimientos de salud.

Tabla 11.

Establecimientos de salud

MICRORED QUEROCOTILLO	MICRORED CHIPLE	MICRORED NARANJITO DE CANSE
1- C.S. Querocotillo	1- P.S. El Molino	1-P.S. El Guayo
2- C.S. Sillangate	2- P.S. Moshoqueque	2-P.S. La Laguna
3- P.S. Agua Blanca	3- P.S. Santos	3-P.S. Pajurillo
4- P.S. Balconsillo	4-P.S. Techín	
5- P.S. Barbasco		
6- P.S. Chumbicate		
7- P.S. El Corral		
8- P.S. Inguer		
9- P.S. La Succha		
10- P.S. La Succha Alta		
11- P.S. Las Delicias		
12- P.S. Maraybamba Alto		
13- P.S. Minas		
14- P.S. Paric		
15- P.S. Quipyuc		
16- P.S. Santa Rosa		

Fuente: Municipalidad Distrital de Querocotillo

De los cuales 16 establecimientos pertenecen a la Microred Querocotillo, 04 pertenecen a la Microred Chiple y 03 a la Microred Naranjito de Canse. Esto debido a la distancia y acceso hacia la capital del distrito, teniendo como objetivo en un futuro gobierno municipal, integrar a todos los establecimientos de salud a la Microred Querocotillo.

4.1.10. Población económicamente activa (PEA)

La población económicamente activa (PEA) es conocida también como Fuerza laboral activa y potencial de una población en edad de trabajar, comprende a todas las personas entre los 15 y los menores de 60 años.

Tabla 12.

Población económicamente activa

Categorías	Casos	%	Acumulado %
PEA Ocupada	3,998	28.51 %	28.51 %
PEA Desocupada	147	1.05 %	29.56 %
No PEA	9,876	70.44 %	100.00 %
Total	**14,021**	**100.00 %**	**100.00 %**

Fuente: INEI - CPV2007

4.1.11. Agro económicos:

La actividad predominante es la agricultura, la misma que permite el uso de suelos de aceptable fertilidad, ubicados en su mayoría en las partes medias, bajas y faldas de cerros de las comunidades de Quilagán, El Guayo, El Corral, La Succha y La Shilla, las mismas que cuentan con un sistema de riego inadecuado.

En el sector agrícola, los suelos son cultivados bajo modalidad de riego por secano, siendo la mayoría de sus áreas aptas para el cultivo de Café, Lima, Yuca, Maíz, Frijol, cacao y pastos, sin embargo los volúmenes de producción son bajos debido al sistema de cultivo de siembra con lluvia. La regulación del riego de 973.00 Hectáreas, permitirá intensificar los cultivos de Café, Lima, Yuca, Maíz, Frijol, cacao y pastos, mejorando la producción y productividad e incrementando el flujo comercial entre los sectores a la ciudad de Chiclayo.

Los beneficiarios del proyecto son predominantemente agricultores, siendo la agricultura la principal fuente de trabajo, y por ende, base principal de su economía. La crianza de ganadería se desarrolla como una actividad complementaria a la agricultura; en la actualidad, estas actividades no reciben el apoyo crediticio por entidad alguna, siendo costeado todo el proceso de producción por los propios agricultores, la misma que dada su escasez no permite un adecuado control del cultivo, tanto en el aspecto sanitario, fertilización y comercialización.

4.2. Diagnóstico de la situación actual

4.2.1. Antecedentes de la situación que motiva el proyecto

Actualmente las comunidades Quilagán, El Guayo, El Corral, La Succha y La Shilla, del Distrito de Querocotillo; cuentan con áreas aptas para la agricultura en las cuatro localidades contando con la disponibilidad de áreas para riego de la siguiente manera: Sector El Guayo cuenta con 300 Ha, Quilagán con 42 Ha, El Corral con 483 Ha, Sector La Succha con 52 Ha. y el

sector La Shilla con 96 Ha que hacen un total de 973.00 Hectáreas disponibles para la agricultura bajo riego presurizado; pero como en la fecha no hay un mejoramiento en el sistema de riego ocasionando a que estas áreas no se explotan al máximo en la agricultura.

Los cultivos en la fecha en la zona del proyecto son solamente al secano y se explotan 115.00 Hectáreas entre las cinco localidades, cuyos rendimientos no son satisfactorios, convirtiéndose la agricultura en una actividad de sobrevivencia, lo que contribuye aún más al empobrecimiento de las familias rurales que dependen de esta actividad.

La Captación y el canal principal de derivación, servirá para irrigar 973.00 Hectáreas, donde se cultivará Café, Lima, Yuca, Cacao y Pastos, etc.

4.2.2. Área de intervención del proyecto

Como punto de inicio para la elaboración de un efectivo diagnóstico del problema a solucionar, es necesario tener en cuenta las siguientes definiciones:

A. Área Objeto del Diagnóstico

Se considera que el área objeto de diagnóstico serán las áreas de cultivo (973Ha) de los sectores de El Guayo, La Succha y La Shilla.

B. Área Afectada por el Problema

El área afectada por el problema viene a ser toda el área total que comprende los caseríos de El Guayo, La Succha y la Shilla, que se perjudican directamente por el problema de la baja producción y rendimientos que se dan en sus cultivos.

C. Área Atendida por el Proyecto

Se estima que con el proyecto se atenderá la cantidad de 973 Hectáreas

4.3. Requerimientos de Riego

La cuantificación de los requerimientos de riego del proyecto, se ha realizado en base a una cédula de cultivos actualizada, que representa aproximadamente la tendencia de siembra en la zona del ESTUDIO PARA MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO QUILAGÁN, EL GUAYO, EL CORRAL, LA SUCCHA Y LA SHILLA.

Los módulos de riego adoptados han sido proporcionados por la Junta de usuarios de Riego, al cual pertenece el sistema de riego.

Siguiendo con la tendencia o costumbre en las zonas de siembra, se ha considerado en el cálculo de la siembra del total del área en primera campaña, es decir 973 Hectáreas (100 %), y en segunda campaña la siembra al 80 % del área destinada a los cultivos temporales. El cálculo de los requerimientos totales de riego se indica a continuación:

Tabla 13.

Requerimiento de riego del proyecto

SECTOR	AREA BAJO RIEGO (HA)
EL GUAYO	300
EL CORRAL	483
LA SUCCHA	52
LA SHILLA	96
QUILAGAN	42
TOTAL	973

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14.

Demanda de agua calculada

Cultivo	Áreas (Has.)	Demanda de agua en lit/seg											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Has. Actuales bajo riego	**973**	**286.57**	**-29.21**	**40.16**	**140.5**	**285.69**	**409.95**	**468.32**	**440.61**	**415.8**	**293.43**	**416.44**	**314.95**
Caña de azúcar	230	73.81	-6.91	12.27	42.92	87.26	125.22	143.05	150.58	142.1	75.58	107.26	81.12
Yuca	130	41.72	-3.9	6.93	24.26	49.32	70.77	80.85	85.11	80.32	42.72	60.62	45.85
Maíz amiláceo	220	70.6	-6.61								72.29	102.59	77.59
Frijol	80		-2.4	4.27	14.93	30.35	43.55	49.76					
Arveja	150	48.14	-4.5	8	27.99	56.91	81.66	93.29	98.2	92.67	49.29	69.65	52.9
Café	20	6.42	-0.6	1.07	3.73	7.59	10.89	12.44	13.09	12.36	6.57	9.33	7.05
Pastos	100	32.09	-3	5.33	18.66	37.94	54.44	62.19	65.47	61.78	32.86	46.63	35.27
Árboles frutales	43	13.8	-1.29	2.29	8.02	16.31	23.41	26.74	28.15	26.57	14.13	20.05	15.17
Total Demanda	**973**	**286.57**	**-29.21**	**40.16**	**140.5**	**285.69**	**409.95**	**468.32**	**440.61**	**415.8**	**293.43**	**416.44**	**314.95**
Mensual (m3/mes)	**5310.73**	**444.74**	**-41.22**	**62.75**	**212.44**	**446.37**	**619.48**	**731.7**	**688.4**	**628.88**	**458.46**	**629.66**	**429.07**

FUENTE: Región Cutervo (2008)

4.3.1. Análisis de la oferta de agua para riego

La oferta de agua actual comprende los recursos hídricos provenientes de la Quebrada Pajujirillo y que son suministrados al área agrícola de influencia del Proyecto del presente perfil a través del canal Quilagán.

Tabla 15.

Oferta de agua y su disponibilidad en persistencias

Q (caudal)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Media	0.17	0.29	0.38	0.36	0.26	0.18	0.12	0.07	0.09	0.15	0.17	0.16
50%	0.17	0.24	0.32	0.33	0.23	0.16	0.1	0.06	0.08	0.16	0.15	0.17
75%	0.09	0.1	0.15	0.16	0.1	0.07	0.04	0.02	0.03	0.09	0.07	0.09
90%	0.06	0.06	0.1	0.11	0.07	0.04	0.02	0.01	0.01	0.06	0.04	0.06
95%	0.05	0.05	0.08	0.1	0.06	0.04	0.05	0.01	0.01	0.05	0.04	0.05

FUENTE: Región Cutervo (2008)

4.3.2. Balance Oferta y Demanda

Se ha considerado descontar el caudal ecológico con la finalidad de mantener la capacidad biogénica del cauce y por estar así dispuesto en la normatividad vigente. El balance se realiza para la atención de 635 ha.

Tabla 16.

Balance oferta – demanda en la situación con proyecto

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Oferta (50% Pers.) lit/seg		170	240	320	330	230	160	100	70	81	160	150	170
Oferta (50% Pers.) m3/seg		0.17	0.24	0.32	0.33	0.23	0.16	0.1	0.07	0.081	0.16	0.15	0.17
Oferta (MMC)		**0.455**	**0.581**	**0.857**	**0.855**	**0.616**	**0.415**	**0.268**	**0.187**	**0.21**	**0.429**	**0.389**	**0.455**
Demanda cultivos (lit/seg)		117.75	61.53	27.46	87.47	123.21	131.02	53.67	63.02	51.99	45.71	74.48	83.73
Caudal Ecológico (lit/seg)		17	24	32	33	23	16	10	7	8.1	16	15	17
Demanda Total(lit/seg)		134.754	85.532	59.461	120.474	146.21	147.019	63.667	70.016	60.09	61.715	89.482	100.734
Demanda Total m3/seg		0.135	0.086	0.059	0.120	0.146	0.147	0.064	0.070	0.060	0.062	0.089	0.101
Demanda (MMC)		**0.361**	**0.207**	**0.159**	**0.312**	**0.392**	**0.381**	**0.171**	**0.188**	**0.156**	**0.165**	**0.232**	**0.27**
BALANCE	**lit/seg**	**35.25**	**154.47**	**260.54**	**209.53**	**83.79**	**12.98**	**36.33**	**-0.07**	**20.91**	**98.29**	**60.52**	**69.27**
	m3/seg	**0.035**	**0.154**	**0.261**	**0.21**	**0.084**	**0.013**	**0.036**	**0**	**0.021**	**0.098**	**0.061**	**0.069**
	MMC	**0.094**	**0.374**	**0.698**	**0.543**	**0.224**	**0.034**	**0.097**	**0**	**0.054**	**0.263**	**0.157**	**0.186**

FUENTE: Región Cutervo (2008)

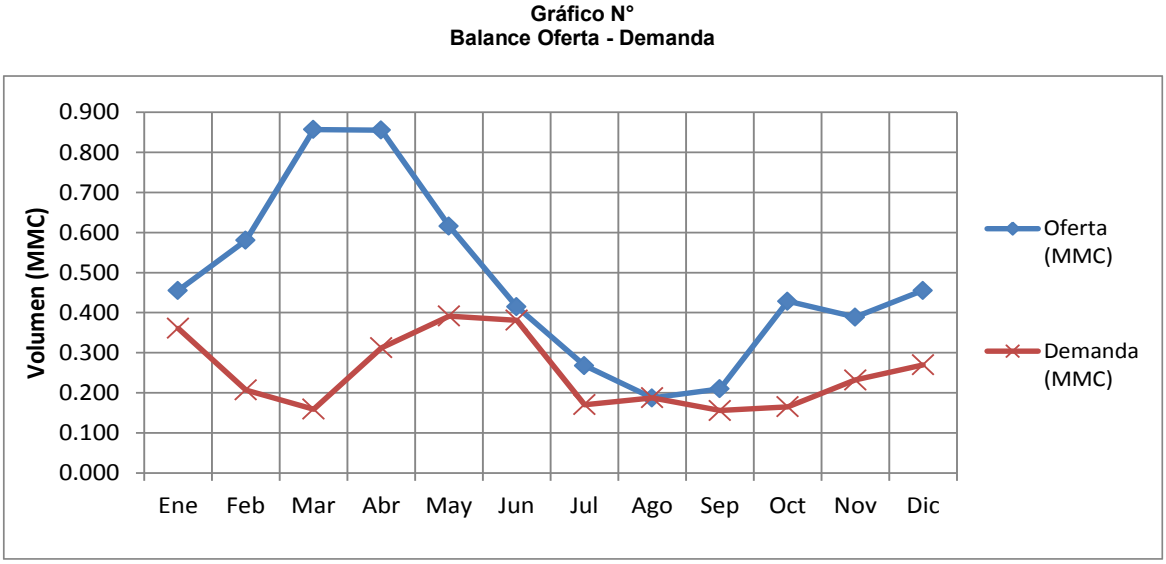

Figura 2: Balance oferta - demanda

El balance hídrico es realizado con los caudales al 50% de persistencia, con la finalidad de obtener mayor caudal y poder coberturar más área.

4.4. Ingeniería del proyecto

4.4.1. Consideraciones y/o Premisas Generales de Diseño

Las obras proyectadas están orientadas a asegurar el riego de 973 Hectáreas de terrenos agrícolas ubicados en las localidades de Quilagan, El Guayo, El Corral, La Succha y La Shilla, comprendidos en el proyecto.

El Proyecto considera la construcción de:

1) Se proyecta construir una bocatoma en el cauce de la Quebrada Quilagán, para captar los recursos hídricos de esta quebrada (0.48 M3/Seg), que serán conducidos a través de un canal principal de sección rectangular y trapezoidal y distribuidos a las áreas establecidas a través de tomas laterales y ramales de distribución por medio de tuberías a reservorios de regulación.
2) Un Canal Principal Constituido por 8,760.00 ML de canal revestido de concreto de los cuales 5,839.40 ML corresponden a una sección rectangular de 0.70 m x 0.70 m e=10 cm, en la Progresiva 5+839.40 se está proyectando una transición para pasar a una a sección trapezoidal en los 2,920.60 ml restantes y cuyas características geométricas son las siguientes: b=0.50 m y z=0.50m. La pendiente utilizada en el trazo del canal a través de todo su recorrido es del 3 º/oo y para salvar algunos se luego está proyectada.
3) Se ha proyectado la ejecución de dos pases aéreos mediante Puente Canal, para salvar desniveles propios del terreno encontrados, dichos pases aéreos tienen luces libres entre apoyos de 7.00 ML y 3.30 ML y están ubicadas en las progresivas 0+617 y 1+714.5 respectivamente. La

estructura en ambos puentes canal, la constituyen columnas de concreto armado de 0.60m x 0.40m de sección sobre el cual se apoyan vigas de 0.30m x 0.30m de sección y sobre éstas se apoyan la caja de canal de sección rectangular de concreto armado correspondiente en cada caso.

4) También se ha proyectado 61.00 ML de losa de techo para protección de tramos de canal rectangular y 24.00 ML de losa de techo para protección de tramos de canal trapezoidal, como medidas de protección de aquellos tramos de canal que pudieran ser afectados por el paso de aguas superficiales y los materiales que éstas puedan arrastrar. La ubicación, dimensiones y demás especificaciones de dichos elementos de protección se encuentran en los planos correspondientes.
5) Dentro de las obras de arte consideradas en el canal de conducción se está proyectando también la construcción de un desarenador ubicado en la progresiva 0+080.00 cuya ubicación, dimensiones y demás especificaciones se encuentran en los planos correspondientes.
6) Para realizar las operaciones de riego, se ha considerado de acuerdo a lo establecido en el Perfil de Inversión aprobado, 06 tomas laterales a través de compuertas para realizar riego en terrenos adyacentes al canal.
7) Así mismo se establece un sistema de distribución a 11 reservorios de regulación ubicados en las zonas especificadas para dar riego tecnificado a terrenos más alejados del canal y a los cuales no es posible la conducción por gravedad a régimen de canal por lo que se utilizará tubería a presión.
8) Se ha proyectado llevar el agua a través de las líneas de conducción a 11 reservorios denominados de la siguiente manera: Reservorio 01 El Guayo,

Reservorio 02 El Guayo, Reservorio 03 El Guayo, Reservorio 01 Shilla, Reservorio 02 Shilla, Reservorio 01 El Corral, Reservorio 02 El Corral, Reservorio 03 El Corral, Reservorio 04 El Corral, Reservorio 05 El Corral, y Reservorio No 01 La Succha.

4.4.2. Criterios Específicos de Diseño

1) Se proyecta construir una bocatoma en el cauce de la Quebrada Pajujirillo, para captar los recursos hídricos de esta quebrada (0.48 M3/Seg), que serán conducidos a través de un canal principal de sección rectangular y trapezoidal y distribuida a las áreas establecidas a través de toma lateral y ramales de distribución por medio de tuberías a reservorios de regulación.
2) Para el diseño de la bocatoma se han considerado los caudales máximos en base a la respuesta hidrológica de la cuenca colectora ante las precipitaciones ocurridas.
3) El canal principal contempla la construcción de 26 cámara rompe presión y de inspección y/o mantenimiento en cada 500 metros, de 2.55 m x 1.60 m x 1.70 m, concreto f'c = 210 kg/cm2 y E = 0.20 m, con refuerzo de acero ¬ ½ @ 0.20 m. La capacidad de carga mínima aceptable es de 1.5 kg/cm2.
4) El canal principal, también contempla la construcción de 09 pases aéreos que se construirán sobre quebradas. Estos pases aéreos serán construidos mediante dos columnas de concreto armado de sección 40x40cm, en cada margen de la quebrada, con cable alma de acero, de diferentes longitudes; tipo BOA de diámetro 1 ¼", que amarraran y tensaran los cables desde dados de concreto simple, en la parte posterior de las columnas y se

ubicarán en las siguientes progresivas:

Tabla 17.

Progresivas de los pases aéreos

Nº	*TRAMO*	*LONGITUD (ML)*
1.00	*KM 2+780 AL KM 2+830*	*50.00*
2.00	*KM 3+420 AL KM 3+470*	*50.00*
3.00	*KM 4+580 AL KM 4+645*	*65.00*
4.00	*KM 7+180 AL KM 7+230*	*50.00*
5.00	*KM 8+040 AL KM 8+090*	*50.00*
6.00	*KM 9+280 AL KM 9+370*	*90.00*
7.00	*KM 10+780 AL KM 10+810*	*30.00*
8.00	*KM 11+800 AL KM 11+840*	*40.00*
9.00	*KM 12+040 AL KM 12+070*	*30.00*
	TOTAL	***455.00***

La longitud total de los 09 pases aéreos da la suma de 455 ML.

4.5. Beneficios del proyecto

4.5.1. Beneficios en la Situación sin Proyecto

En la "Situación Sin Proyecto", los beneficios se calculan en función de la producción agrícola, estimada a partir de encuestas de Cédulas de Cultivo instaladas en los sectores beneficiados, considerando la cantidad de volumen de producción que va al mercado y en función de cada cultivo.

Se han calculado las Variables de la Producción Agrícola en la Situación Sin Proyecto tanto a Precios Privados como a Precios Sociales.

La superficie agrícola sembrada en la situación sin proyecto es de 680.42 ha.

Por otro lado, se puede apreciar los Costos Totales de Producción

Agrícola Sin Proyecto a precios privados, el Valor Bruto de la Producción para el Horizonte del Proyecto en la situación Sin Proyecto, a precios privados y el Valor Neto de Producción sin Proyecto, a precios privados.

El Costo Total de Producción Agrícola en la Situación sin Proyecto en moneda constante es de S/. 816,111.31 en el año "0" y mantiene constante durante el horizonte del proyecto.

El Valor Bruto de la Producción Agrícola en la Situación Sin Proyecto en moneda constante para un horizonte de 10 años es de S/. 1' 788,518 en el año "0" y se mantiene constante durante el horizonte del proyecto.

El Valor Neto de la Producción en la situación sin proyecto en moneda constante es de S/972,406.46, en el año "0" y se mantiene constante durante el horizonte del proyecto

Para obtener los Beneficios en la Situación Sin Proyecto se resta los Costos de Producción del Valor Bruto de la Producción.

4.5.2. Beneficios en la Situación con Proyecto

En la "Situación con Proyecto" se espera que la producción agrícola se incremente por el aumento de las áreas ejecutadas con un escenario conservador para el cálculo de beneficios atribuibles al Proyecto.

El Costo Total aproximado de Producción Agrícola en la Situación con Proyecto en moneda constante es de S/. 1,167,039.17 en el año "0" y S/ 1,167,039.17 en el año "10".

El Valor Bruto de la Producción Agrícola en la Situación con Proyecto

en moneda constante para un horizonte de 10 años es de S/.17’ 543,001.77 en el año “0” y S/. 28’ 849,466.40 en el año “10”.

El Valor Neto de la Producción en la situación sin proyecto en moneda constante es de S/ 2’089,791.44 en el año “0” y S/ 6’751,375.63 en el año “10”.

Entonces, teniendo los costos totales, valores brutos de la producción y valores netos de la producción con Proyecto, podemos calcular los valores incrementales correspondientes; que resultan de la diferencia de los valores Con Proyecto menos los valores Sin Proyecto.

Se muestra el Costo Total de Producción Agrícola Incremental, el Valor Bruto de la Producción Agrícola Incremental y Valor Neto de la Producción Agrícola Incremental, a precios privados.

El Costo Total de Producción Agrícola incremental en la Situación con Proyecto en moneda constante es de S/. 2’ 491,276.44 en el año “0”, 2’ 491,276.44 en el año “10”.

El Valor Bruto de la Producción Agrícola incremental en la Situación con Proyecto en moneda constante es de S/.6’ 120,351en el año “0”.

El Valor Neto de la Producción Agrícola incremental en la situación sin proyecto en moneda constante es de S/ 3’ 629,075.03 en el año “0”

4.5.3. Beneficios Incrementales

Los Beneficios Incrementales son la diferencia entre los Beneficios en la Situación con Proyecto y los Beneficios en la Situación sin Proyecto.

Tabla 18.

Beneficios en la situación sin proyecto

CONCEPTO	AÑOS											VALOR ACTUAL
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Número de Hectáreas	**680.42**	**680.42**	**680.42**	**680.42**	**680.42**	**680.42**	**680.42**	**680.42**	**680.42**	**680.42**	**680.42**	
MAIZ AMILACEO	153.85	153.85	153.85	153.85	153.85	153.85	153.85	153.85	153.85	153.85	153.85	
FRIJOL	55.94	55.94	55.94	55.94	55.94	55.94	55.94	55.94	55.94	55.94	55.94	
CAFÉ	13.98	13.98	13.98	13.98	13.98	13.98	13.98	13.98	13.98	13.98	13.98	
YUCA	90.91	90.91	90.91	90.91	90.91	90.91	90.91	90.91	90.91	90.91	90.91	
ARVEJA	104.90	104.90	104.90	104.90	104.90	104.90	104.90	104.90	104.90	104.90	104.90	
CAÑA DE AZUCAR	160.84	160.84	160.84	160.84	160.84	160.84	160.84	160.84	160.84	160.84	160.84	
PASTOS	69.93	69.93	69.93	69.93	69.93	69.93	69.93	69.93	69.93	69.93	69.93	
ARBOLES FRUTALES	30.07	30.07	30.07	30.07	30.07	30.07	30.07	30.07	30.07	30.07	30.07	
Costos por hectárea												
MAIZ AMILACEO	2,973.20	2,973.20	2,973.20	2,973.20	2,973.20	2,973.20	2,973.20	2,973.20	2,973.20	2,973.20	2,973.20	
FRIJOL	2,639.90	2,639.90	2,639.90	2,639.90	2,639.90	2,639.90	2,639.90	2,639.90	2,639.90	2,639.90	2,639.90	
CAFÉ	5,431.40	5,431.40	5,431.40	5,431.40	5,431.40	5,431.40	5,431.40	5,431.40	5,431.40	5,431.40	5,431.40	
YUCA	4,193.90	4,193.90	4,193.90	4,193.90	4,193.90	4,193.90	4,193.90	4,193.90	4,193.90	4,193.90	4,193.90	
ARVEJA	2,503.30	2,503.30	2,503.30	2,503.30	2,503.30	2,503.30	2,503.30	2,503.30	2,503.30	2,503.30	2,503.30	
CAÑA DE AZUCAR	5,516.90	5,516.90	5,516.90	5,516.90	5,516.90	5,516.90	5,516.90	5,516.90	5,516.90	5,516.90	5,516.90	
PASTOS	2,360.30	2,360.30	2,360.30	2,360.30	2,360.30	2,360.30	2,360.30	2,360.30	2,360.30	2,360.30	2,360.30	
ARBOLES FRUTALES	3,790.80	3,790.80	3,790.80	3,790.80	3,790.80	3,790.80	3,790.80	3,790.80	3,790.80	3,790.80	3,790.80	
Rendimiento por Hectárea												
MAIZ AMILACEO	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	
FRIJOL	4800.00	4800.00	4800.00	4800.00	4800.00	4800.00	4800.00	4800.00	4800.00	4800.00	4800.00	
CAFÉ	6500.00	6500.00	6500.00	6500.00	6500.00	6500.00	6500.00	6500.00	6500.00	6500.00	6500.00	
YUCA	6200.00	6200.00	6200.00	6200.00	6200.00	6200.00	6200.00	6200.00	6200.00	6200.00	6200.00	
ARVEJA	4200.00	4200.00	4200.00	4200.00	4200.00	4200.00	4200.00	4200.00	4200.00	4200.00	4200.00	
CAÑA DE AZUCAR	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	
PASTOS	3500.00	3500.00	3500.00	3500.00	3500.00	3500.00	3500.00	3500.00	3500.00	3500.00	3500.00	
ARBOLES FRUTALES	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	
Precio de Venta												
MAIZ AMILACEO	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	
FRIJOL	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	
CAFÉ	2.60	2.60	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	
YUCA	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	
ARVEJA	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	
CAÑA DE AZUCAR	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	

PASTOS		1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	
ARBOLES FRUTALES		2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	
Porcentaje Destinado al mercado													
MAIZ AMILACEO		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
FRIJOL		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
CAFÉ		0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	
YUCA		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
ARVEJA		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
CAÑA DE AZUCAR		0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	
PASTOS		0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	
ARBOLES FRUTALES		0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	
Valor Bruto de la Producción (S/.)		**6,120,351**	**6,120,351**	**6,086,177**	**6,086,177**	**6,086,177**	**6,086,177**	**6,086,177**	**6,086,177**	**6,086,177**	**6,086,177**	**6,086,177**	**67,016,296.15**
MAIZ AMILACEO		438,463.95	438,463.95	438,463.95	438,463.95	438,463.95	438,463.95	438,463.95	438,463.95	438,463.95	438,463.95	438,463.95	
FRIJOL		510,200.16	510,200.16	510,200.16	510,200.16	510,200.16	510,200.16	510,200.16	510,200.16	510,200.16	510,200.16	510,200.16	
CAFÉ		222,133.94	222,133.94	187,959.49	187,959.49	187,959.49	187,959.49	187,959.49	187,959.49	187,959.49	187,959.49	187,959.49	
YUCA		1,178,011.78	1,178,011.78	1,178,011.78	1,178,011.78	1,178,011.78	1,178,011.78	1,178,011.78	1,178,011.78	1,178,011.78	1,178,011.78	1,178,011.78	
ARVEJA		753,357.33	753,357.33	753,357.33	753,357.33	753,357.33	753,357.33	753,357.33	753,357.33	753,357.33	753,357.33	753,357.33	
CAÑA DE AZUCAR		2,485,943.04	2,485,943.04	2,485,943.04	2,485,943.04	2,485,943.04	2,485,943.04	2,485,943.04	2,485,943.04	2,485,943.04	2,485,943.04	2,485,943.04	
PASTOS		264,335.40	264,335.40	264,335.40	264,335.40	264,335.40	264,335.40	264,335.40	264,335.40	264,335.40	264,335.40	264,335.40	
ARBOLES FRUTALES		267,905.88	267,905.88	267,905.88	267,905.88	267,905.88	267,905.88	267,905.88	267,905.88	267,905.88	267,905.88	267,905.88	
Costo Total de Producción (S/.)		**2,491,276.44**	**2,491,276.44**	**2,491,276.44**	**2,491,276.44**	**2,491,276.44**	**2,491,276.44**	**2,491,276.44**	**2,491,276.44**	**2,491,276.44**	**2,491,276.44**	**2,491,276.44**	**27,404,040.89**
MAIZ AMILACEO		457,417.90	457,417.90	457,417.90	457,417.90	457,417.90	457,417.90	457,417.90	457,417.90	457,417.90	457,417.90	457,417.90	
FRIJOL		147,683.93	147,683.93	147,683.93	147,683.93	147,683.93	147,683.93	147,683.93	147,683.93	147,683.93	147,683.93	147,683.93	
CAFÉ		75,947.27	75,947.27	75,947.27	75,947.27	75,947.27	75,947.27	75,947.27	75,947.27	75,947.27	75,947.27	75,947.27	
YUCA		381,267.45	381,267.45	381,267.45	381,267.45	381,267.45	381,267.45	381,267.45	381,267.45	381,267.45	381,267.45	381,267.45	
ARVEJA		262,584.15	262,584.15	262,584.15	262,584.15	262,584.15	262,584.15	262,584.15	262,584.15	262,584.15	262,584.15	262,584.15	
CAÑA DE AZUCAR		887,338.20	887,338.20	887,338.20	887,338.20	887,338.20	887,338.20	887,338.20	887,338.20	887,338.20	887,338.20	887,338.20	
PASTOS		165,055.78	165,055.78	165,055.78	165,055.78	165,055.78	165,055.78	165,055.78	165,055.78	165,055.78	165,055.78	165,055.78	
ARBOLES FRUTALES		113,981.77	113,981.77	113,981.77	113,981.77	113,981.77	113,981.77	113,981.77	113,981.77	113,981.77	113,981.77	113,981.77	
Valor Neto de la Producción (S/.)		**3,629,075.03**	**3,629,075.03**	**3,594,900.58**	**3,594,900.58**	**3,594,900.58**	**3,594,900.58**	**3,594,900.58**	**3,594,900.58**	**3,594,900.58**	**3,594,900.58**	**3,594,900.58**	**39,612,255.26**
MAIZ AMILACEO		-18,953.95	-18,953.95	-18,953.95	-18,953.95	-18,953.95	-18,953.95	-18,953.95	-18,953.95	-18,953.95	-18,953.95	-18,953.95	
FRIJOL		362,516.23	362,516.23	362,516.23	362,516.23	362,516.23	362,516.23	362,516.23	362,516.23	362,516.23	362,516.23	362,516.23	
CAFÉ		146,186.67	146,186.67	112,012.22	112,012.22	112,012.22	112,012.22	112,012.22	112,012.22	112,012.22	112,012.22	112,012.22	
YUCA		796,744.33	796,744.33	796,744.33	796,744.33	796,744.33	796,744.33	796,744.33	796,744.33	796,744.33	796,744.33	796,744.33	
ARVEJA		490,773.17	490,773.17	490,773.17	490,773.17	490,773.17	490,773.17	490,773.17	490,773.17	490,773.17	490,773.17	490,773.17	
CAÑA DE AZUCAR		1,598,604.84	1,598,604.84	1,598,604.84	1,598,604.84	1,598,604.84	1,598,604.84	1,598,604.84	1,598,604.84	1,598,604.84	1,598,604.84	1,598,604.84	
PASTOS		99,279.62	99,279.62	99,279.62	99,279.62	99,279.62	99,279.62	99,279.62	99,279.62	99,279.62	99,279.62	99,279.62	
ARBOLES FRUTALES		153,924.11	153,924.11	153,924.11	153,924.11	153,924.11	153,924.11	153,924.11	153,924.11	153,924.11	153,924.11	153,924.11	
Factor de Actualización		1.00	0.91	0.83	0.75	0.68	0.62	0.56	0.51	0.47	0.42	0.39	
Valor Actual Neto del VNP		**3,629,075.03**	**3,299,159.12**	**2,970,992.21**	**2,700,902.01**	**2,455,365.47**	**2,232,150.42**	**2,029,227.66**	**1,844,752.42**	**1,677,047.65**	**1,524,588.77**	**1,385,989.79**	**25,749,251**

Tabla 19.

Beneficios en la situación con proyecto

CONCEPTO	AÑOS											VALOR ACTUAL
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Número de Hectáreas	**973.00**	**973.00**	**973.00**	**973.00**	**973.00**	**973.00**	**973.00**	**973.00**	**973.00**	**973.00**	**973.00**	
MAIZ AMILACEO	220.00	220.00	220.00	220.00	220.00	220.00	220.00	220.00	220.00	220.00	220.00	
FRIJOL	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	
CAFÉ	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	
YUCA	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	
ARVEJA	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	
CAÑA DE AZUCAR	230.00	230.00	230.00	230.00	230.00	230.00	230.00	230.00	230.00	230.00	230.00	
PASTOS	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
ARBOLES FRUTALES	43.00	43.00	43.00	43.00	43.00	43.00	43.00	43.00	43.00	43.00	43.00	
Costos por hectárea (S/.)												
MAIZ AMILACEO	2,973.20	2,973.20	2,973.20	2,973.20	2,973.20	2,973.20	2,973.20	2,973.20	2,973.20	2,973.20	2,973.20	
FRIJOL	2,639.90	2,639.90	2,639.90	2,639.90	2,639.90	2,639.90	2,639.90	2,639.90	2,639.90	2,639.90	2,639.90	
CAFÉ	5,431.40	5,431.40	5,431.40	5,431.40	5,431.40	5,431.40	5,431.40	5,431.40	5,431.40	5,431.40	5,431.40	
YUCA	4,193.90	4,193.90	4,193.90	4,193.90	4,193.90	4,193.90	4,193.90	4,193.90	4,193.90	4,193.90	4,193.90	
ARVEJA	2,503.30	2,503.30	2,503.30	2,503.30	2,503.30	2,503.30	2,503.30	2,503.30	2,503.30	2,503.30	2,503.30	
CAÑA DE AZUCAR	5,516.90	5,516.90	5,516.90	5,516.90	5,516.90	5,516.90	5,516.90	5,516.90	5,516.90	5,516.90	5,516.90	
PASTOS	2,360.30	2,360.30	2,360.30	2,360.30	2,360.30	2,360.30	2,360.30	2,360.30	2,360.30	2,360.30	2,360.30	
ARBOLES FRUTALES	3,790.80	3,790.80	3,790.80	3,790.80	3,790.80	3,790.80	3,790.80	3,790.80	3,790.80	3,790.80	3,790.80	
Rendimiento por Hectárea												
MAIZ AMILACEO	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	
FRIJOL	4800.00	4800.00	4800.00	4800.00	4800.00	4800.00	4800.00	4800.00	4800.00	4800.00	4800.00	
CAFÉ	6500.00	6500.00	6500.00	6500.00	6500.00	6500.00	6500.00	6500.00	6500.00	6500.00	6500.00	
YUCA	6200.00	6200.00	6200.00	6200.00	6200.00	6200.00	6200.00	6200.00	6200.00	6200.00	6200.00	
ARVEJA	4200.00	4200.00	4200.00	4200.00	4200.00	4200.00	4200.00	4200.00	4200.00	4200.00	4200.00	
CAÑA DE AZUCAR	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	
PASTOS	3500.00	3500.00	3500.00	3500.00	3500.00	3500.00	3500.00	3500.00	3500.00	3500.00	3500.00	
ARBOLES FRUTALES	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	
Precio de Venta (S/.)												
MAIZ AMILACEO	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	
FRIJOL	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	
CAFÉ	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	
YUCA	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	
ARVEJA	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	
CAÑA DE AZUCAR	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	

PASTOS	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	
ARBOLES FRUTALES	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	
Porcentaje Destinado al mercado												
MAIZ AMILACEO	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
FRIJOL	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
CAFÉ	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	
YUCA	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
ARVEJA	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
CAÑA DE AZUCAR	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	
PASTOS	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	
ARBOLES FRUTALES	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	
Valor Bruto de la Producción (S/.)	**8,752,102.61**	**8,752,102.61**	**8,752,102.61**	**8,752,102.61**	**8,752,102.61**	**8,752,102.61**	**8,752,102.61**	**8,752,102.61**	**8,752,102.61**	**8,752,102.61**	**8,752,102.61**	**96,273,128.69**
MAIZ AMILACEO	627,003.45	627,003.45	627,003.45	627,003.45	627,003.45	627,003.45	627,003.45	627,003.45	627,003.45	627,003.45	627,003.45	
FRIJOL	729,586.23	729,586.23	729,586.23	729,586.23	729,586.23	729,586.23	729,586.23	729,586.23	729,586.23	729,586.23	729,586.23	
CAFÉ	317,651.53	317,651.53	317,651.53	317,651.53	317,651.53	317,651.53	317,651.53	317,651.53	317,651.53	317,651.53	317,651.53	
YUCA	1,684,556.85	1,684,556.85	1,684,556.85	1,684,556.85	1,684,556.85	1,684,556.85	1,684,556.85	1,684,556.85	1,684,556.85	1,684,556.85	1,684,556.85	
ARVEJA	1,077,300.98	1,077,300.98	1,077,300.98	1,077,300.98	1,077,300.98	1,077,300.98	1,077,300.98	1,077,300.98	1,077,300.98	1,077,300.98	1,077,300.98	
CAÑA DE AZUCAR	3,554,898.55	3,554,898.55	3,554,898.55	3,554,898.55	3,554,898.55	3,554,898.55	3,554,898.55	3,554,898.55	3,554,898.55	3,554,898.55	3,554,898.55	
PASTOS	377,999.62	377,999.62	377,999.62	377,999.62	377,999.62	377,999.62	377,999.62	377,999.62	377,999.62	377,999.62	377,999.62	
ARBOLES FRUTALES	383,105.41	383,105.41	383,105.41	383,105.41	383,105.41	383,105.41	383,105.41	383,105.41	383,105.41	383,105.41	383,105.41	
Costo Total de la Producción (S/.)	**3,562,525.32**	**3,562,525.32**	**3,562,525.32**	**3,562,525.32**	**3,562,525.32**	**3,562,525.32**	**3,562,525.32**	**3,562,525.32**	**3,562,525.32**	**3,562,525.32**	**3,562,525.32**	**39,187,778.48**
MAIZ AMILACEO	654,107.60	654,107.60	654,107.60	654,107.60	654,107.60	654,107.60	654,107.60	654,107.60	654,107.60	654,107.60	654,107.60	
FRIJOL	211,188.01	211,188.01	211,188.01	211,188.01	211,188.01	211,188.01	211,188.01	211,188.01	211,188.01	211,188.01	211,188.01	
CAFÉ	108,604.59	108,604.59	108,604.59	108,604.59	108,604.59	108,604.59	108,604.59	108,604.59	108,604.59	108,604.59	108,604.59	
YUCA	545,212.45	545,212.45	545,212.45	545,212.45	545,212.45	545,212.45	545,212.45	545,212.45	545,212.45	545,212.45	545,212.45	
ARVEJA	375,495.34	375,495.34	375,495.34	375,495.34	375,495.34	375,495.34	375,495.34	375,495.34	375,495.34	375,495.34	375,495.34	
CAÑA DE AZUCAR	1,268,893.62	1,268,893.62	1,268,893.62	1,268,893.62	1,268,893.62	1,268,893.62	1,268,893.62	1,268,893.62	1,268,893.62	1,268,893.62	1,268,893.62	
PASTOS	236,029.76	236,029.76	236,029.76	236,029.76	236,029.76	236,029.76	236,029.76	236,029.76	236,029.76	236,029.76	236,029.76	
ARBOLES FRUTALES	162,993.94	162,993.94	162,993.94	162,993.94	162,993.94	162,993.94	162,993.94	162,993.94	162,993.94	162,993.94	162,993.94	
Valor Neto de la Producción (S/.)	**5,189,577.29**	**5,189,577.29**	**5,189,577.29**	**5,189,577.29**	**5,189,577.29**	**5,189,577.29**	**5,189,577.29**	**5,189,577.29**	**5,189,577.29**	**5,189,577.29**	**5,189,577.29**	**57,085,350.21**
MAIZ AMILACEO	-27,104.15	-27,104.15	-27,104.15	-27,104.15	-27,104.15	-27,104.15	-27,104.15	-27,104.15	-27,104.15	-27,104.15	-27,104.15	
FRIJOL	518,398.22	518,398.22	518,398.22	518,398.22	518,398.22	518,398.22	518,398.22	518,398.22	518,398.22	518,398.22	518,398.22	
CAFÉ	209,046.94	209,046.94	209,046.94	209,046.94	209,046.94	209,046.94	209,046.94	209,046.94	209,046.94	209,046.94	209,046.94	
YUCA	1,139,344.39	1,139,344.39	1,139,344.39	1,139,344.39	1,139,344.39	1,139,344.39	1,139,344.39	1,139,344.39	1,139,344.39	1,139,344.39	1,139,344.39	
ARVEJA	701,805.64	701,805.64	701,805.64	701,805.64	701,805.64	701,805.64	701,805.64	701,805.64	701,805.64	701,805.64	701,805.64	
CAÑA DE AZUCAR	2,286,004.93	2,286,004.93	2,286,004.93	2,286,004.93	2,286,004.93	2,286,004.93	2,286,004.93	2,286,004.93	2,286,004.93	2,286,004.93	2,286,004.93	
PASTOS	141,969.86	141,969.86	141,969.86	141,969.86	141,969.86	141,969.86	141,969.86	141,969.86	141,969.86	141,969.86	141,969.86	
ARBOLES FRUTALES	220,111.47	220,111.47	220,111.47	220,111.47	220,111.47	220,111.47	220,111.47	220,111.47	220,111.47	220,111.47	220,111.47	
Factor de Actualización	1.00	0.91	0.83	0.75	0.68	0.62	0.56	0.51	0.47	0.42	0.39	
Valor Actual Neto del VNP	**5,189,577.29**	**4,717,797.54**	**4,288,906.85**	**3,899,006.23**	**3,544,551.12**	**3,222,319.20**	**2,929,381.09**	**2,663,073.72**	**2,420,976.11**	**2,200,887.37**	**2,000,806.70**	**37,077,283.21**

Tabla 20.

Costo total de producción agrícola incremental

RUBRO	AÑOS											VALOR ACTUAL
	0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	
Valor Bruto de la Producción Incremental												
Situación con Proyecto	8,752,103	8,752,103	8,752,103	8,752,103	8,752,103	8,752,103	8,752,103	8,752,103	8,752,103	8,752,103	8,752,103	
(-) Situación Sin Proyecto	6,120,351	6,120,351	6,086,177	6,086,177	6,086,177	6,086,177	6,086,177	6,086,177	6,086,177	6,086,177	6,086,177	
TOTAL	2,631,751.13	2,631,751.13	2,665,925.59	2,665,925.59	2,665,925.59	2,665,925.59	2,665,925.59	2,665,925.59	2,665,925.59	2,665,925.59	2,665,925.59	**29,256,832.54**
Factor de Actualización	1.0000	0.9091	0.8264	0.7513	0.6830	0.6209	0.5645	0.5132	0.4665	0.4241	0.3855	
Valor Actual del VBP Incremental	**2,631,751.13**	**2,392,501.03**	**2,203,244.29**	**2,002,949.35**	**1,820,863.05**	**1,655,330.04**	**1,504,845.49**	**1,368,041.36**	**1,243,673.96**	**1,130,612.69**	**1,027,829.72**	**18,981,642.11**
Costo Total de Producción Incremental												
Situación con Proyecto	3,562,525	3,562,525	3,562,525	3,562,525	3,562,525	3,562,525	3,562,525	3,562,525	3,562,525	3,562,525	3,562,525	
(-) Situación Sin Proyecto	2,491,276	2,491,276	2,491,276	2,491,276	2,491,276	2,491,276	2,491,276	2,491,276	2,491,276	2,491,276	2,491,276	
TOTAL	1,071,248.87	1,071,248.87	1,071,248.87	1,071,248.87	1,071,248.87	1,071,248.87	1,071,248.87	1,071,248.87	1,071,248.87	1,071,248.87	1,071,248.87	**11,783,737.58**
Factor de Actualización	1.0000	0.9091	0.8264	0.7513	0.6830	0.6209	0.5645	0.5132	0.4665	0.4241	0.3855	
Valor Actual de Costo Total Incremental	**1,071,248.87**	**973,862.61**	**885,329.65**	**804,845.13**	**731,677.39**	**665,161.27**	**604,692.06**	**549,720.05**	**499,745.50**	**454,314.09**	**413,012.81**	**7,653,609.45**
Valor Neto de la Producción Incremental												
Situación con Proyecto	5,189,577	5,189,577	5,189,577	5,189,577	5,189,577	5,189,577	5,189,577	5,189,577	5,189,577	5,189,577	5,189,577	
(-) Situación Sin Proyecto	3,629,075	3,629,075	3,594,901	3,594,901	3,594,901	3,594,901	3,594,901	3,594,901	3,594,901	3,594,901	3,594,901	
TOTAL	**1,560,502.26**	**1,560,502.26**	**1,594,676.71**	**1,594,676.71**	**1,594,676.71**	**1,594,676.71**	**1,594,676.71**	**1,594,676.71**	**1,594,676.71**	**1,594,676.71**	**1,594,676.71**	**17,473,094.96**
Factor de Actualización	1.0000	0.9091	0.8264	0.7513	0.6830	0.6209	0.5645	0.5132	0.4665	0.4241	0.3855	
Valor Actual Neto del VNP Incremental	**1,560,502.26**	**1,418,638.42**	**1,317,914.64**	**1,198,104.22**	**1,089,185.65**	**990,168.78**	**900,153.43**	**818,321.30**	**743,928.46**	**676,298.60**	**614,816.91**	**11,328,032.66**

Tabla 21.

Beneficios incrementales del proyecto

RUBRO	AÑOS											VALOR ACTUAL
	0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	
Valor Neto de la Producción												
Situación con Proyecto	5,189,577.29	5,189,577	5,189-,577	5,189,577	5,189,577	5,189,577	5,189,577	5,189,577	5,189,577	5,189,577	5,189,577	
(-) Situación Sin Proyecto	3,629,075.03	3,629,075	3,594,901	3,594,901	3,594,901	3,594,901	3,594,901	3,594,901	3,594,901	3,594,901	3,594,901	
Beneficio Incremental	1,560,502.26	1,560,502.26	1,594,676.71	1,594,676.71	1,594,676.71	1,594,676.71	1,594,676.71	1,594,676.71	1,594,676.71	1,594,676.71	1,594,676.71	**17,473,094.96**
Factor de Actualización	1.0000	0.9091	0.8264	0.7513	0.6830	0.6209	0.5645	0.5132	0.4665	0.4241	0.3855	
Valor Actual del Beneficio incremnetal	**1,560,502.26**	**1,418,638.42**	**1,317,914.64**	**1,198,104.22**	**1,089,185.65**	**990,168.78**	**900,153.43**	**818,321.30**	**743,928.46**	**676,298.60**	**614,816.91**	**11,328,032.66**

5.0. DISCUSIÓN

Anrango, B. A. & Bolaños, S. R. (2017) en su investigación contempla como beneficiarios a 2000 agricultores y el pago por el agua es anual con un precio de 10 dólares, mientras que la Población Objetivo o la población que van hacer beneficiadas con la ejecución del proyecto son un total de 128 agricultores con sus respectivas familias, con un promedio de 5 miembros por familias, teniendo un total de 973 habitantes.

La ejecución del proyecto de Reyes, C. A. (2008) tendrá una duración estimada de 120 días, y deberá hacerse en la época donde no hay gran auge de las plantaciones, y se puede derivar el agua sin problemas. El presupuesto de la obra llega a la cifra de $ 93.886.341, de los cuales $ 63.116.868 corresponde al costo directo. La ejecución de obras de Mejoramiento del Canal Principal Quilagán con un total de inversión a precios privados de S/. 5’ 890, 545.06 (Cinco millones ochocientos noventa mil, quinientos cuarenta y cinco 06/100 Nuevos Soles).

Díaz, J. C. (2014) contempla para el diseño de los muros del canal un revestimiento con concreto armado utilizando acero de dimensiones de 1/2", 5/8" y 3/8" y concreto fe= 210 kg/cm2. Coincidiendo con los datos obtenidos en esta investigación.

En su estudio, Tello, L. (2013), no cuenta con información hidrológica suficiente, por lo que opta por la transferencia de información, utilizando la semejanza hidrológica. A diferencia de éste, aquí se contó con información estadística histórica suficiente para realizar un correcto análisis hidrográfico.

6.0. CONCLUSIONES

1. Respecto al rendimiento del sistema de riego, se ha considerado el incremento de la eficiencia de riego del 32.10 % en la situación sin proyecto a 80.00 % en la situación con proyecto; brindando una adecuada oferta de agua para una mayor y mejor producción en los diversos cultivos observados.
2. El proyecto contempla la instalación de Tubería a lo largo de todo el sistema y la aplicación de riego presurizado en la mayoría de los terrenos de cultivo.
3. La Tasa Interna de Retorno (TIR) del Proyecto es del 64.10% a precios sociales.
4. Con una inversión total a precios privados de S/. 5’ 890, 545.06 se generará empleos temporales para los pobladores mejorando su nivel socio-económico.
5. La rentabilidad del presente estudio muestra firmeza ante el aumento positivo y negativo del monto de inversión total, de costos de producción y a la disminución del ingreso.

7.0. RECOMENDACIONES

1. La tarifa de agua debe ser módica de acuerdo al costo de mantenimiento de los sistemas y a las posibilidades económicas de la población beneficiada.
2. Se recomienda al departamento de proyectos de la Municipalidad Distrital de Querocotillo promover la conformación de una comisión de regantes para la población beneficiaria con la finalidad de que ésta administre correctamente los trabajos de operación y mantenimiento post proyecto y un adecuado uso del agua de este Sistema de riego.
3. Se recomienda al Gobierno Regional de Cajamarca evitar la desactualización del presente estudio bibliográfico.
4. Así mismo, instruir a la población beneficiaria, con charlas sobre cómo deben seguir adecuadamente buenos hábitos higiénicos.

8.0. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- **Alcántara, I. F. & Torres, E. R. (2015).** Mejoramiento mediante el revestimiento del canal y construcción de obras de arte de 6.8 km. del Canal Sucurunday. Ubicado en el Caserío Sucurunday, Distrito de Sinsicap, Provincia de Otuzco - La Libertad. (Tesis Ingenieril). Universidad Nacional de Trujillo, Perú. Recuperado de: http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9283
- **Anrango, B. A. & Bolaños, S. R. (2017).** Rediseño del canal de riego La Victoria ubicado en las parroquias San Roque, Atuntaqui, Chaltura, Natabuela e Imbaya del cantón Antonio Ante, provincia de Imbabura. (Trabajo de titulación). Universidad Central de Ecuador, Quito. Recuperado de: http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/1374
- **Aredo, A. E. & Valverde, A. (2016).** Mejoramiento y rehabilitación del canal de regadío Carabamba margen izquierda, Distrito de CARABAMBA, Provincia de JULCÁN, Departamento de LA LIBERTAD. (Tesis Ingenieril). Universidad Austral de Chile. Recuperado de: http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/7522
- **Consorcio Cajamarca (2012).** Mejoramiento de Infraestructura del Canal de Riego Zonanga Jaén Cajamarca. (Expediente técnico). Cajamarca, Perú. Recuperado de: http://agriculturacajamarca.gob.pe/contentido/mejoramiento-de-infraestructura-del-canal-de-riego-zonanga-ja-n-cajamarca
- **Dávalos, J. P. & Yépez, I. E. (2017).** Evaluación y mejoramiento del canal principal del sistema de riego Pisque de la Comunidad Guachala, Parroquia Cangahua. (Trabajo de graduación). Universidad Central de Ecuador, Quito. Recuperado de: http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/12119
- **Díaz, J. C. (2014).** Remodelación y revestimiento de 1.2 km en los canales Escute, Arenal y Ramal Pulen del distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque. (Tesis Ingenieril). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú. Recuperado de: http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/300
- **Felices, A. R. (2011).** FUNDAMENTOS DE HIDRÁULICA. Perú.
- **Moya, J. K. (2016).** Mejoramiento del canal de riego quebrada Honda Pashul,

caseríos Paraiso y Palambe, distrito de Sallique – Jaén – Cajamarca. (Tesis Ingenieril). Universidad Nacional de Trujillo, Perú. Recuperado de: http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9275

- **Reyes, C. A. (2008).** Proyecto de mejoramiento de obras de riego por canalización, para un predio ubicado en la comuna de Santa Cruz. (Tesis Ingenieril). Universidad Austral de Chile. Recuperado de: http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2008/bmfcir457p/doc/bmfcir457p.pdf
- **Romero, A. J. (2017).** El Proyecto del canal del algar de Francisco Morell: Una iniciativa temprana del regeneracionismo hidráulico en Alicante. Num. 64, pp. 145-162. Universidad de Alicante, España. Recuperado de: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17643402008
- **Salazar, D. C. (2014).** INTRODUCCIÓN A LA HIDRÁULICA. Chile.
- **Tello, L. (2013).** Mejoramiento del canal de riego El Piruro. (Proyecto Profesional). Universidad Nacional de Cajamarca, Perú. Recuperado de: http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/681
- **Hernández Sampieri, R. (2014).** Metodología de la Investigación Científica. México DF: McGraw Hill.

9.0. ANEXOS

ANEXO 01: Cuadro de empadronamiento de viviendas y población

NUMERO DE LOTE	NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA	NUMERO DE MIEMBROS POR FAMILIA	ESTADO DEL LOTE
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			