Neiva, 13 de Marzo 2020

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad Neiva

Los suscritos:
Yesica María Martínez Matiz, con C.C. No. 1077867984,

Jossie Esteban Soto Ramírez, con C.C. No. 1077867393,

autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado titulado DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS Y AMBIENTALES Y LA ACTUALIZACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EN LOS DISTRITOS DE RIEGO DE PEQUEÑA ESCALA; POTRERILLOS Y CAMPOAMOR, JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE GARZÓN- HUILA.

Presentado y aprobado en el año 2020 como requisito para optar al título de; INGENIERO AGRICOLA

Autorizamos al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.

- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.

- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores” , los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: _____

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: _____

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO:

Diagnóstico y evaluación de los impactos socioeconómicos y ambientales y la actualización del diagnóstico de la infraestructura en los Distritos de Riego de pequeña escala; Potrerillos y Campoamor, jurisdicción del municipio de Garzón- Huila.

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
MARTINEZ MATIZ SOTO RAMIREZ	YESICA MARIA JOSSIE ESTEBAN

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
VARGAS HOYOS	JHON JAIRO

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: INGENIERO AGRICOLA

FACULTAD: INGENIERIA

PROGRAMA O POSGRADO: AGRICOLA

CIUDAD: NEIVA **AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2020**NÚMERO DE PÁGINAS:** 67

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una **X**)**:**

Diagramas_Fotografías X_____Grabaciones en discos_Ilustraciones en general_ _____Grabados___

Láminas__Litografías__Mapas__Música impresa_Planos__Retratos__ Sin ilustraciones___ Tablas o Cuadros X

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento:

MATERIAL ANEXO:

PREMIO O DISTINCIÓN *(En caso de ser LAUREADAS o Meritoria)*:

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

	Español	**Inglés**
1.	Metodología tipo descriptiva	Descriptive methodology
2.	Calidad de vida	Quality of life
3.	Distritos de riego.	Irrigation district
4.	Producción.	Production.
5.	Ingresos.	Income.

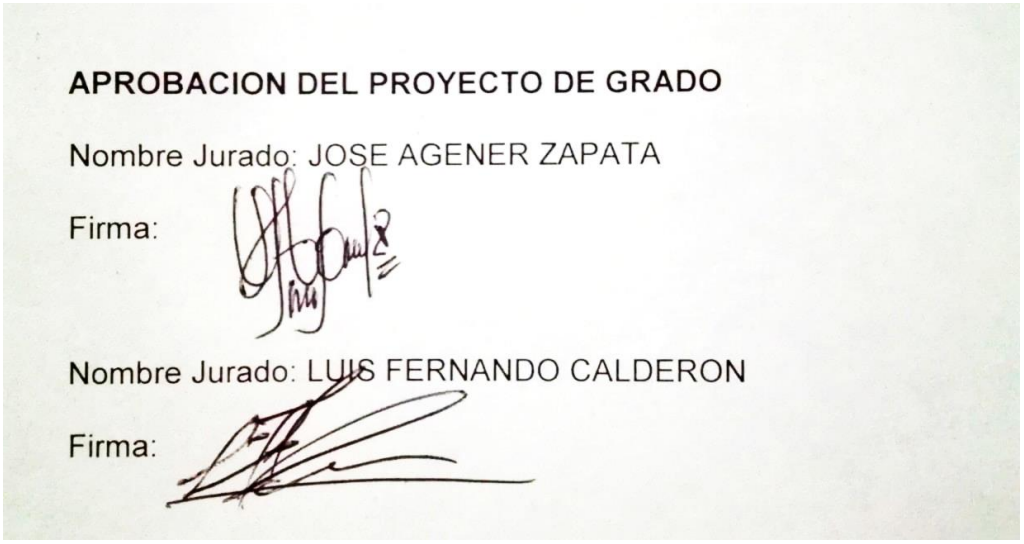
RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

Una Evaluación de Impacto Socioeconómico y Ambiental es un estudio sobre la forma en que un proyecto va a afectar el entorno, a partir de esto se establecen parámetros para mejorar las actividades productivas bajo riego y las condiciones de vida de las poblaciones a las que va dirigida esta evaluación. Para la realización de este trabajo se llevó a cabo una descripción de las características socioeconómicas y las condiciones ambientales actuales en el área de influencia, además se realizaron recorridos a las instalaciones y algunos predios para hacer la actualización del diagnóstico de su infraestructura; para lo cual se utilizó una metodología tipo descriptiva en el cual se entrevistó a los beneficiarios de los distritos de riego. Los resultados se obtuvieron a partir de la información suministrada por los usuarios donde se dio a conocer la mejora en la calidad de vida, ya que no presentan pérdidas significativas en épocas de verano, sin embargo, la falta de conocimientos de los usuarios en cuanto a operación y manejo de los cultivos bajo riego, ha repercutido en las mejoras a nivel de producción afectando directamente el incremento en los ingresos económicos de los usuarios. Pese a ello la comunidad participa activamente, aunque administrativamente los distritos no están bien organizados.

ABSTRACT: (MAXIMO 250 PALABRAS)

An evaluation of socioeconomic and environmental impact is a study on how a project will affect the environment, based on the established parameters to improve productive activities under irrigation and the living conditions of the populations to which this evaluation is directed. In addition, visits were made to the facilities and some farms to update the diagnosis of their infrastructure, for which a descriptive methodology was used in which beneficiaries of irrigation districts were interviewed. The lack of knowledge of the users in terms of operation and management of crops under irrigation has impacted on improvements in production directly affecting the increase in economic income of users.

Nevertheless, the community is actively involved, although the districts are not well organized administratively.



APROBACION DEL PROYECTO DE GRADO

Nombre Jurado: JOSE AGENER ZAPATA

Firma:

Nombre Jurado: LUIS FERNANDO CALDERON

Firma:

DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS Y AMBIENTALES Y LA ACTUALIZACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EN LOS DISTRITOS DE RIEGO DE PEQUEÑA ESCALA; POTRERILLOS Y CAMPOAMOR, JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE GARZÓN-HUILA.

JOSSIE ESTEBAN SOTO RAMIREZ
YESICA MARIA MARTINEZ MATIZ

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA AGRICOLA
GARZON HUILA
2019

DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS Y AMBIENTALES Y LA ACTUALIZACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EN LOS DISTRITOS DE RIEGO DE PEQUEÑA ESCALA; POTRERILLOS Y CAMPOAMOR, JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE GARZÓN-HUILA.

JOSSIE ESTEBAN SOTO RAMIREZ
YESICA MARIA MARTINEZ MATIZ

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar el título de Ingeniero Agrícola

Director:
JHON JAIRO VARGAS HOYOS.
Ing. Agrícola

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA AGRICOLA
GARZON HUILA
2019

Nota de aceptación

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Firma del director

_____

Jurado

_____

Jurado

DEDICATORIA

Dedicamos principalmente este logro a Dios quien nos ha llenado de sabiduría y paciencia para culminar con nuestros estudios y la realización de este trabajo.

A nuestro hijo Emmanuel Soto Martínez, quien es motor de vida, fuente de inspiración, principal motivo para salir adelante y quien nos ha enseñado a ser mejores personas.

AGRADECIMIENTOS

A nuestros padres por su apoyo incondicional con el paso de los años, paciencia durante el proceso de formación profesional, amor y confianza quel nos brindan cada día.

A los profesores del programa de Ingeniería Agrícola de la Universidad Surcolombiana, quienes nos aportaron las bases necesarias para formarnos como excelentes profesionales.

Al Ingeniero Jhon Jairo Vargas Hoyos por compartir sus conocimientos, por los consejos y directrices para la ejecución de este trabajo.

A los señores Armando Triana y Alfonso Álvarez, por su gran corazón e inmensa colaboración desinteresada.

A las asociaciones de Usuarios de los Distritos de riego Asocampoamor y Asopotrerillos por su disposición al contestar los formatos de las encuestas propuestas para la realización de la recolección de la información.

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Tabla de contenido

RESUMEN 1

ABSTRACT 2

Introducción 3

Justificación. 3

Antecedentes. 4

Formulación del problema. 5

1. Objetivos 6

1.1 Objetivo general. 6

1.2 Objetivos específicos. 6

2 Metodología 7

2.1 Área de estudio 7

2.2 Métodos de recolección de la información 7

2.3 Variables evaluadas 8

2.3.1 Actualización del diagnóstico de la infraestructura de los distritos de riego. 8

2.3.2 Evaluación ambiental. 8

2.3.3 Evaluación social. 9

2.3.4 Evaluación económica. 9

2.4 Muestra 9

3 Análisis y resultados 11

3.1 Actualización del diagnóstico de la infraestructura de los distritos de riego 11

3.1.1 Campoamor. 11

3.1.1.1 Descripción general del distrito. 11

3.1.1.2 Infraestructuras. 11

3.1.1.3 Administración. 13

3.1.1.4 Actualización del diagnóstico de la infraestructura del distrito de riego. 13

3.1.2 Potrerillos. 15

3.1.2.1 Descripción general del distrito. 15

3.1.2.2 Infraestructuras. 16

3.1.2.3 Administración. 17

3.1.2.4 Actualización del diagnóstico de la infraestructura del distrito de riego. 18

3.2 Evaluación ambiental 20

3.3 Evaluación social 20

3.3.1 Estratificación de la población por núcleo familiar. 20

3.3.2 Nivel de escolaridad del núcleo familiar. 21

3.3.3 Número de personas por núcleo familiar. 22

3.3.4 Infraestructura de la vivienda y servicios 23

3.3.5 Organización comunitaria. 24

3.4 Evaluación económica 26

3.4.1 Frecuencia de ingresos. 26

3.4.2 Asistencia técnica 26

3.4.3 Actividad agropecuaria. 27

3.4.3.1 Potrerillos. 27

3.4.3.2 Campoamor. 29

Fuente: Esta investigación. 31

3.4.4 Generalidades. 31

3.4.5 Nivel tecnológico en labores culturales. 32

4 Presupuesto 34

4.1 CAMPOAMOR. 34

4.2 POTRERILLOS. 36

4.3 Costos totales de las obras a realizar. 39

5. Conclusiones 40

5 Recomendaciones 42

6 Referencias 43

ANEXOS 44

Lista de tablas

Tabla 1. Estado actual de la infraestructura Distrito de riego Campoamor. 15

Tabla 2. Estado actual de la Infraestructura Distrito de Riego Potrerillos 19

Tabla 3. Escolaridad del núcleo familiar. 21

Tabla 4. Número de personas por núcleo familiar. 22

Tabla 5. Infraestructura de la vivienda. 23

Tabla 6. Inventario de los servicios. 25

Tabla 7. Uso actual de las áreas beneficiadas con riego en el Distrito de Potrerillos. 28

Tabla 8. Registro de actividad pecuaria del riego Distrito de Campoamor. 31

Tabla 9. Nivel tecnológico en labores culturales. 33

Tabla de Figuras

Figura 1. Visita georreferenciación inventario. Fuente: ISDAT S.A.S (2016). 12

Figura 2. Visita georreferenciación inventario. Fuente: ISDAT S.A.S (2016). 17

Figura 3. Estratificación de la población por núcleo familiar. Fuente: Esta investigación. 21

Figura 4. Frecuencia de ingresos. Fuente: Esta investigación. 26

Figura 5. Asistencia técnica. Fuente: Esta investigación. 26

Figura 6. Plan Agropecuario propuesto distrito de riego Potrerillos-Mcpio de Garzón. Fuente: Gobernación del Huila (2017). 27

Figura 7. Producción en el predio. Fuente: Esta investigación. 32

Figura 8. Valorización del predio. Fuente: Esta investigación. 32

Figura 9. Desarenador. Fuente: esta investigación. 34

Figura 10. Confinamiento. Fuente: Esta investigación. 35

Figura 11. Confinamiento, acero de refuerzo. Fuente: esta investigación. 35

Figura 12. Reposición de tubería. Fuente: Esta investigación. 35

Figura 13. Reposición de tubería. Fuente: Esta investigación. 36

Figura 14. Columnas. Fuente: Esta investigación. 36

Figura 15. Zapatas. Fuente: Esta investigación. 37

Figura 16. Anclajes. Fuente: Esta investigación. 37

Figura 17. Viaducto. Fuente: Esta investigación. 37

Figura 18. Válvula ventosa. Fuente: Esta investigación. 38

Figura 19. Cámara de sedimentos. Fuente: Esta investigación. 38

Figura 20. Caja de inspección. Fuente: Esta investigación. 38

Figura 21. Costos finales obras a realizar Distrito de riego Campoamor. Fuente: Esta investigación. 39

Figura 22. Costos finales obras a realizar Distrito de riego Potrerillos. Fuente: Esta investigación. 39

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1. Bocatoma distrito de riego Campoamor. 44

Ilustración 2. Vista de la bocatoma y tubería expuesta Distrito de riego Campoamor. Fuente: Esta investigación. 44

Ilustración 3. Tubería expuesta distrito de riego Campoamor. Fuente: esta investigación..... 45

Ilustración 4. Viaducto colgante expuesto, distrito de riego Potrerillos. Fuente: Esta investigación. 45

Ilustración 5. Viaducto colgante expuesto, distrito de riego Potrerillos. Fuente: Esta investigación. 46

Ilustración 6. Fisura utilizada como válvula ventosa, distrito de riego Potrerillos. Fuente: Esta investigación. 46

Ilustración 7. Fisura sobre la línea de conducción principal, distrito de riego Potrerillos. Fuente: Esta Investigación. 47

Ilustración 8. Agua con escaso control sobre la línea de conducción del distrito de riego Campoamor. Fuente: Esta investigación..... 47

RESUMEN

Una Evaluación de Impacto Socioeconómico y Ambiental es un estudio sobre la forma en que un proyecto va a afectar el entorno, a partir de esto se establecen parámetros para mejorar las actividades productivas bajo riego y las condiciones de vida de las poblaciones a las que va dirigida esta evaluación. Para la realización de este trabajo se llevó a cabo una descripción de las características socioeconómicas y las condiciones ambientales actuales en el área de influencia, además se realizaron recorridos a las instalaciones y algunos predios para hacer la actualización del diagnóstico de su infraestructura; para lo cual se utilizó una metodología tipo descriptiva en el cual se entrevistó a los beneficiarios de los distritos de riego. Los resultados se obtuvieron a partir de la información suministrada por los usuarios donde se dio a conocer la mejora en la calidad de vida, ya que no presentan pérdidas significativas en épocas de verano, sin embargo, la falta de conocimientos de los usuarios en cuanto a operación y manejo de los cultivos bajo riego, ha repercutido en las mejoras a nivel de producción afectando directamente el incremento en los ingresos económicos de los usuarios. Pese a ello la comunidad participa activamente, aunque administrativamente los distritos no están bien organizados.

Palabras claves: metodología tipo descriptiva, distritos de riego, calidad de vida, producción, ingresos.

ABSTRACT

An evaluation of socioeconomic and environmental impact is a study on how a project will affect the environment, based on the established parameters to improve productive activities under irrigation and the living conditions of the populations to which this evaluation is directed. In addition, visits were made to the facilities and some farms to update the diagnosis of their infrastructure, for which a descriptive methodology was used in which beneficiaries of irrigation districts were interviewed. The lack of knowledge of the users in terms of operation and management of crops under irrigation has impacted on improvements in production directly affecting the increase in economic income of users.

Nevertheless, the community is actively involved, although the districts are not well organized administratively.

Keywords: descriptive methodology irrigation districts, quality of life, production, income.

Introducción

Justificación.

"El hambre es una violación de la dignidad humana y al mismo tiempo un obstáculo para el progreso social, político y económico. El derecho internacional reconoce que todos tienen el derecho fundamental a no padecer hambre" (Programa Especial para la Seguridad Alimentaria - PESA - Centroamérica, 2011)

Para contrarrestar el hambre y la pobreza se busca mejorar el sector agropecuario y surge una obligación de estructurar proyectos de tipo comunitarios, como los distritos de riego; con el propósito de promover estrategias para mejorar los rendimientos productivos y mejorar la calidad de vida de las personas involucradas; como lo estipula (CONGRESO DE LA REPUBLICA. 1993. Ley 41 de Adecuacion de Tierras) el cual tiene como "objetivo regular la construcción de obras de adecuación de tierras, con el fin de mejorar y hacer más productivas las actividades agropecuarias, velando por la defensa y conservación de las cuencas hidrográficas" (p.1).

En nuestro país se ha demostrado para diferentes cultivos que la implementación de estos sistemas de manera racional y sostenible permite el incremento de las producciones, siendo variable según las condiciones de cultivo, pero que usualmente se encuentra entre 30 y 50%, dependiendo de la especie vegetal. (Orjuela Matta, 2013).

Una Evaluación de Impacto Socioeconómico y Ambiental es un estudio sobre la forma en que un proyecto va a afectar el entorno, a partir de esto se establecen parámetros para mejorar las actividades productivas bajo riego y las condiciones de vida de las poblaciones a las que va dirigida.

Antecedentes.

Realizando una revisión de trabajos e investigaciones relacionadas con el tema en estudio, se destacaron los trabajos importantes y de gran aporte para este proyecto; en cuanto a documentos en los cuales se ejecutaron evaluaciones socioeconómicos y ambientales destacamos el documento presentado en 2010, publicado en la revista Agronomía Colombiana de la Universidad Nacional de Colombia denominado "Impactos socioeconómicos y ambientales del Proyecto de Riego y Drenaje del Valle del Alto Chicamocha y Firavitoba, Boyacá (Colombia)" (Bermudez, Paez, & Rodriguez C, 2010) el cual como objetivo general de la investigación se centró en realizar un análisis de los impactos socioeconómicos y ambientales generados por la puesta en operación del Proyecto de Riego y Drenaje del Valle del Alto Chicamocha, con el propósito de determinar la contribución del proyecto en la mejora de las condiciones de vida de los usuarios (p.338).

Al mismo tiempo se tuvieron en cuenta parámetros realizados en el documento "Evaluación del distrito de riego de pequeña escala "Llano largo", municipio de Buesaco, departamento de Nariño"; ya que el autor evalúa integralmente el distrito de riego en los aspectos: social, económico, técnico y ambiental, (Charfuelan & Rodriguez, 2012) cuyos resultados obtenidos indicaron que la comunidad beneficiada no está completamente comprometida ni ejerce correctamente sus derechos o deberes en relación al mantenimiento, operación, conservación y explotación del distrito de riego … a su vez este al ser subutilizado no satisface completamente las expectativas sociales, productivas, ni económicas (p.8).

Las fuentes consultadas son trabajos recientes con menos de diez años de realización, como "Prestación de servicios y asesorías para el acompañamiento en la verificación del estado y funcionamiento de los ocho (8) distritos de riego en San Antonio del Pescado, Filo de guayabal, El Mesón, Potrerillos, Campoamor, El Descanso, Las Ceibas y Santa Marta del

municipio de Garzón, mediante el levantamiento del inventario de infraestructura" ejecutado por la empresa ISDAT S.A.S (2015-2016), el cual fue básico para la actualización del diagnóstico del estado actual de dichas obras.

Formulación del problema.

Con la construcción de este tipo de obras y el paso de los años, se van generado alteraciones ambientales que provocan la modificación en su entorno, pero también los deterioros de sus infraestructuras van afectando el funcionamiento de los distritos de riego, lo cual incide en la productividad y economía de sus usuarios. Los cambios producidos fundamentalmente son ocasionados por el cambio climático, la falta de seguimiento e intervención por parte de las entidades encargadas de brindar apoyo, el servicio de asistencia técnica al pequeño productor y la falta de estrategias para el mejoramiento de la producción agrícola bajo riego.

Para la sostenibilidad de estas obras es necesario desarrollar estudios que reflejen la situación que estos proyectos presentan, con el fin de poder implementar a futuro políticas para mejorar y/o mitigar el impacto social, económico y ambiental de los usuarios beneficiados de estos proyectos.

En consecuencia, al no poseer este tipo de información dificultará dicha labor, y no permitirá saber con exactitud si las acciones que se están implementando son las pertinentes.

1. Objetivos

1.1 Objetivo general.

Realizar el diagnóstico y evaluación de los impactos socioeconómicos y ambientales y la actualización del diagnóstico de las infraestructuras en los distritos de riego de pequeña escala; Potrerillos y Campoamor, jurisdicción del municipio de Garzón- Huila.

1.2 Objetivos específicos.

- Realizar la actualización del diagnóstico de las infraestructuras que conforman cada distrito.
- Elaborar la evaluación socio-económico de los usuarios de cada distrito.
- Realizar la evaluación de impacto ambiental del área de influencia de cada distrito (desde la bocatoma hasta la entrega al último usuario).

2 Metodología

2.1 Área de estudio

El presente estudio se realizó en el municipio de Garzón, el cual se encuentra ubicado en el sudeste del departamento del Huila, geográficamente se sitúa a 2° 1’ 57” de latitud norte y 57° 38’ 59” de longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich, con una altitud de 790 m.s.n.m hasta 900 m.s.n.m en el área urbana, una temperatura promedio de 24 °C y posee una superficie de 580 km2.

El municipio cuenta con 8 distritos de riego de pequeña escala, abarcando solamente dos de ellos en el presente estudio, siendo: el distrito de riego Potrerillos el cual abastece únicamente la vereda Potrerillos con un área aproximada de 300 hectáreas y 96 puntos de riego, siendo su fuente abastecedora la quebrada San Lorenzo; así mismo el distrito de riego Campoamor, el cual abastece a la vereda Campoamor y parte de la vereda el Perezoso, con un área aproximada de 200 hectáreas y 55 hectáreas destinadas para irrigar, abasteciéndose de la quebrada Majo.

2.2 Métodos de recolección de la información

Para el desarrollo del estudio se emplearon diferentes métodos, como trabajo de campo y reconocimiento de la zona del proyecto e identificación de las características ambientales y socioeconómicas; aplicación de encuestas a usuarios, observación directa, trabajo de oficina (revisión de documentos, estudios realizados y análisis de los planos cartográficos), procesamiento de la información de campo, correspondientes al área de estudio.

Además, se realizaron visitas a entidades gubernamentales tales como la Alcaldía Municipal, la Corporación Autónoma del Alto Magdalena (CAM) donde se obtuvo

información sobre la reglamentación del caudal y uso del agua, visita a la Asociación de Usuarios de los distritos de riego, donde fue posible que facilitaran información de actividades de administración, planos generales, prediales y su operación, entre otros.

Se utilizó una metodología tipo descriptiva donde se dividió el estudio en cuatro componentes, como son; la actualización del diagnóstico de la infraestructura en los distritos de riego de pequeña escala, la evaluación económica, social y ambiental.

2.3 Variables evaluadas

2.3.1 Actualización del diagnóstico de la infraestructura de los distritos de riego.

En esta variable en primer lugar se realizó la descripción general de cada uno de los distritos**;** luego se dividió el análisis en dos partes; una revisión general del inventario de la infraestructura teniendo en cuenta los documentos de diseño, planos y especificaciones de la obra al inicio del proyecto; por otra parte se realizó la actualización del diagnóstico del estado actual de la infraestructura de los distritos de riego, para ello se tuvo en cuenta los métodos de riego a nivel predial; así mismo se ejecutó una visita a la infraestructura y obras hidráulicas; posteriormente se describió la organización administrativa actual de cada uno de los distritos.

2.3.2 Evaluación ambiental.

Teniendo en cuenta las visitas realizadas a las infraestructuras y obras hidráulicas de los distritos de riego y el tiempo brindado por la comunidad, se logró recolectar la información para la evaluación ambiental por medio de observación directa para así identificar el impacto ambiental del área de influencia de cada distrito (desde la bocatoma hasta la entrega al último usuario) debido a la operación del sistema y en su aplicación predial.

2.3.3 Evaluación social.

Para la evaluación social y económica se realizaron encuestas a los usuarios de cada uno de los distritos de riego para obtener información sobre dichos aspectos; en la evaluación social se analizó la calidad de vida, el bienestar social de los usuarios del distrito de riego en diferentes aspectos como son; la estratificación de la población por edades, nivel de escolaridad del núcleo familiar, número de personas por núcleo familiar, infraestructura de vivienda y servicios, nivel de organización comunitaria.

2.3.4 Evaluación económica.

Con base a las encuestas realizadas para la evaluación económica se logró conocer la frecuencia de los ingresos de las comunidades beneficiadas, asistencia técnica, registro de la actividad agrícola y pecuaria, rendimiento de mano de obra, nivel tecnológico en sus cultivos y generalidades derivadas de la creación de los distritos de riego.

2.4 Muestra

La población objeto de este estudio la conformaron usuarios de los distritos de riego Asopotrerillos y Asocampoamor, de las veredas Potrerillos, Campoamor y el Perezoso.

Se realizaron respectivas visitas de campo, teniendo en cuenta un muestreo probabilístico, aplicando una encuesta a una muestra representativa de la población de cada uno de los ellos, seleccionados en función a su accesibilidad o a criterio personal de los investigadores; al mismo tiempo se tomó la población total de los usuarios, para establecer el número de encuestas a aplicar:

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

En donde se obtuvo el siguiente resultado:

$$\frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 63}{0.08^2 * (63 - 1) + (1.96^2) * 0.5 * 0.5}$$

=44.3~44 Encuestas

Donde:

Z: Es el nivel de confianza: 1.96

p: Es la variabilidad positiva: 0.5

q: Es la variabilidad negativa: 0.5

N: Es el tamaño de la población: 63

e: Es el Margen de error: 0.08

n: tamaño de la muestra: 44

Teniendo en cuenta la totalidad de la población se determinó el porcentaje correspondiente para tener en cuenta el número de encuestas a realizar en cada uno de los distritos de la siguiente manera:

21= N° total usuarios del distrito de Campoamor.

42= N° total usuarios del distrito de Potrerillos.

63= N° totalidad población.

21/63= 33% población Campoamor.

42/63= 67% población Potrerillos.

Ya que 44 son la totalidad de encuestas a realizar estimamos el número de encuestas correspondientes en cada uno de los distritos teniendo en cuenta el resultado anterior:

44*0.33= 15 Número de encuestas a aplicar para el distrito de riego de Campoamor.

44*0.67=29 Número de encuestas a aplicar para el distrito de riego de Potrerillos.

3 Análisis y resultados

3.1 Actualización del diagnóstico de la infraestructura de los distritos de riego

3.1.1 Campoamor.

3.1.1.1 Descripción general del distrito.

El distrito de riego Asocampoamor, se encuentra localizado en la zona centro del municipio de Garzón, a una distancia de 11 kilómetros del casco urbano.

La zona del distrito de riego de pequeña escala abarca la vereda de Campoamor y pequeña parte del Perezoso, con un área de 200 hectáreas y con un área a irrigar de 55 hectáreas, beneficiando directamente a 21 usuarios, a través de un sistema a presión con tubería PVC.

La fuente seleccionada en el diseño inicial es la Quebrada Majo, para captar el caudal concedido de 30.8 litros por segundos.

3.1.1.2 Infraestructuras.

Las obras que conforman el distrito de riego son: Bocatoma de fondo, el desarenador, 2 viaductos a lo largo de la línea de conducción, una válvula ventosa, 2 cámaras de quiebre sobre la conducción principal con una longitud de 7 kilómetros; cuenta con 2 ramales con tubería de PVC de 4” RDE 51, 41, 32.5, con una longitud de 5 kilómetros; además cuenta con una red de conducción con diámetros de tubería de PVC de 10”, 8” RDE 32.5, 41; tubería 6" RDE 51, 41, 32.5 y una red de distribución con diámetro de 6”, hasta llegar a ¾” RDE 26 a 21 puntos o usuarios.

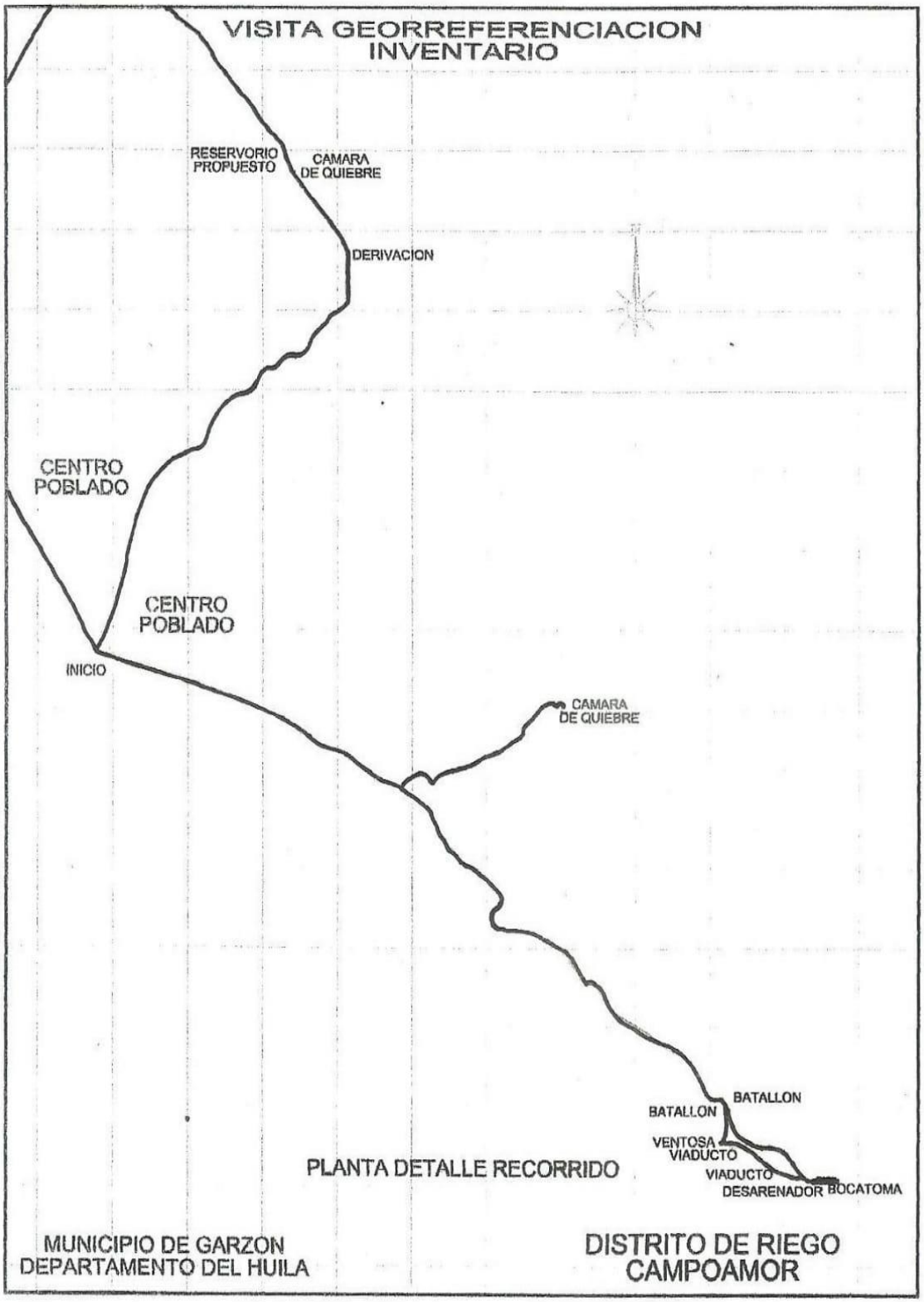


Figura 1. Visita georreferenciación inventario. Fuente: ISDAT S.A.S (2016).

3.1.1.3 Administración.

Para la presente fecha, la junta directiva está compuesta por el presidente, el señor Marco Tulio Serrato; el tesorero Juan Darío Pérez; el secretario Átala Tapicha y el fiscal Héctor Santofimio.

Acorde a la información suministrada por la CAM, el caudal concesionado actualmente al Distrito de Riego es de 30.8 Lt /seg, por medio de la resolución No. 3105 del 29 de diciembre del año 2008.

De acuerdo a información recolectada personalmente por algunos de los usuarios, la Asociación del Distrito de Riego cuenta con personería jurídica, cámara de comercio, RUT, estatutos aprobados, cumpliendo con los requisitos de Ley; sin embargo, no se logró obtener datos específicos de esta información debido a conflictos internos presentados en la Asociación.

3.1.1.4 Actualización del diagnóstico de la infraestructura del distrito de riego.

Con base al diagnóstico ejecutado por la Alcaldía Municipal de Garzón en convenio con la empresa ISDAT, en los años 2015 y 2016; se realizó la visita al distrito de riego Aso Campoamor para determinar el estado actual de su infraestructura.

En la actualidad, la infraestructura del distrito de riego tiene un funcionamiento regular ya que posee una bocatoma de fondo (ilustración 1), su diseño no convencional permite que la captación y el funcionamiento sea ineficiente, debido a eso los usuarios instalaron gaviones para proteger la línea principal de conducción y encauzar la quebrada para captar el agua en la tubería.

En cuanto a la captación, cuenta con un muro orientador de flujo el cual está en peligro de destrucción ya que no cuenta con una buena cimentación, luego de una creciente que se

presentó en la quebrada abastecedora en el mes de febrero del 2019; el muro sufrió algunos daños de declinación y agrietamiento esto llevo a que los usuarios realizaran arreglos artesanales con lonas llenas de arena, pero aún está en peligro de derrumbarse; al mismo tiempo, el agua al ser captada y conducida; la tubería también se encuentra en peligro ya que se encuentra suspendida en el aire y se optó por atarla con alambre para que ésta no se vea más afectada (ilustración 2).

La tubería cuenta con problemas de rotura debido a las altas presiones, necesitando un reemplazo en varios tramos a lo largo de la línea de conducción principal; Km0 + 150m – Km0 + 200m tubería de PVC de 10”, además; Km1 + 150m – Km1 + 250m tubería de PVC 8”, RDE 32.5.

El desarenador todavía presenta dificultades en su funcionamiento debido a problemas de cimentación ya que la llave de paso (llave de corte de 10”, milimétrica de cierre metálico) se encuentra suspendida porque está dañada y no permite realizar su correspondiente lavado; además hace un año se instaló una compuerta para la salida del material, pero ésta no tiene un buen funcionamiento ya que fue construida sobre una placa de concreto y por lo tanto no está bien asegurada; los usuarios tomaron medidas asegurando la compuerta de manera artesanal con alambres para mejorar su firmeza.

La línea de conducción principal, desde su captación hasta el desarenador se encontraba protegido por gaviones y parte de él estaba encofrado; sin embargo, por la creciente presentada en el mes de febrero del 2019, se vieron afectados los gaviones siendo arrastrados por la corriente y el encofrado fue destruido en una parte (Km0 + 000m - Km0 + 350m) dejando la tubería expuesta y en peligro de ser destruida (ilustración 3). La línea de conducción se hace por tuberías de PVC de 10”, 8” RDE 51, 41; tubería 6" RDE 51, 41, 32.5.

Las dos cámaras de quiebre con las que cuenta el distrito se encuentran en estado de deterioro y los usuarios no cuentan con cajillas prediales. En general es necesario hacer un rediseño y por tanto una reconstrucción de todo el distrito. A continuación, en la tabla 1 se muestra un resumen del estado y algunas recomendaciones para las principales obras del Distrito de riego Campoamor.

Tabla 1. Estado actual de la infraestructura Distrito de riego Campoamor.

DESCRIPCION	ESTADO	RECOMENDACIÓN
Bocatoma	Peligro de ser destruida.	Re-construirla
Válvula de corte de 10”	Reemplazar Mala cimentación de la llave de lavado.	No funciona, mejorar su instalación.
Viaducto colgante 1	Reforzado con cable de 1” para asegurar la tubería (2019).	Ninguna
Viaducto colgante 2	Buen estado y funcionamiento	Ninguna
Válvula ventosa	Buen estado y funcionamiento	Ninguna
Cámara de quiebre 1	Buen funcionamiento a pesar del deterioro debido a la antigüedad	Necesita ser intervenida para alargar su vida útil
Cámara de quiebre 2	Buen funcionamiento a pesar del deterioro debido a la antigüedad	Necesita ser intervenida para alargar su vida útil

Fuente: Esta investigación.

3.1.2 Potrerillos.

3.1.2.1 Descripción general del distrito.

El Distrito de Riego de pequeña escala Potrerillos, se encuentra localizado en la zona centro del municipio de Garzón, a una distancia de 13 kilómetros del casco urbano.

La altura de la zona del Distrito de Riego oscila entre los 1094 y los 1424 m.s.n.m, mientras que la captación se encuentra sobre una altura de 1494 m.s.n.m, sobre la quebrada

San Lorenzo, la diferencia de cotas con relación al área de riego, permiten la instalación de un sistema de Riego por Aspersión.

El área de influencia del sistema de riego es de 250 hectáreas aproximadamente, el área a irrigar es de 96 hectáreas, beneficiando directamente a 42 usuarios.

La fuente seleccionada para captar el caudal concedido que es de 34 litros por segundos, es la quebrada San Lorenzo.

Los recursos para la construcción y puesta en marcha del distrito fueron conseguidos mediante la convocatoria de riego y drenaje del Ministerio de Agricultura del programa Agro Ingreso Seguro para el segundo semestre del 2008 (Gobernacion del Huila, 2017).

3.1.2.2 Infraestructuras.

Las obras realizadas en el distrito de riego son: Bocatoma de fondo, el desarenador, 6 viaductos a lo largo de la línea de conducción, válvulas ventosas, 4 cámaras de quiebre, sobre la conducción principal con una longitud de 7 kilómetros; cuenta con 7 ramales (ramales 1,2,3,4 y 7 cuentan con tubería de PVC de 1", RDE: 26; Ramal 5: tubería de PVC 4" y 3" RDE 51, tubería 2" RDE 41, tubería 1" RDE 26 y tubería ¾" RDE 21, 11 y 26; Ramal 6: tubería de PVC de 3" RDE 51, 41 y 32.5, tubería de 2" RDE 32.5, tubería 1" RDE 26) con una longitud de 9 kilómetros; además cuenta con una red de conducción con diámetros de tubería de 8" RDE: 51, 41, 32.5, 26, 21; tubería de 6" RDE: 51, 41, 32.5,26, 21; tubería de 4" RDE: 21 y tubería de 2" RDE: 26 y 21, hasta llegar a ¾" a 96 puntos.

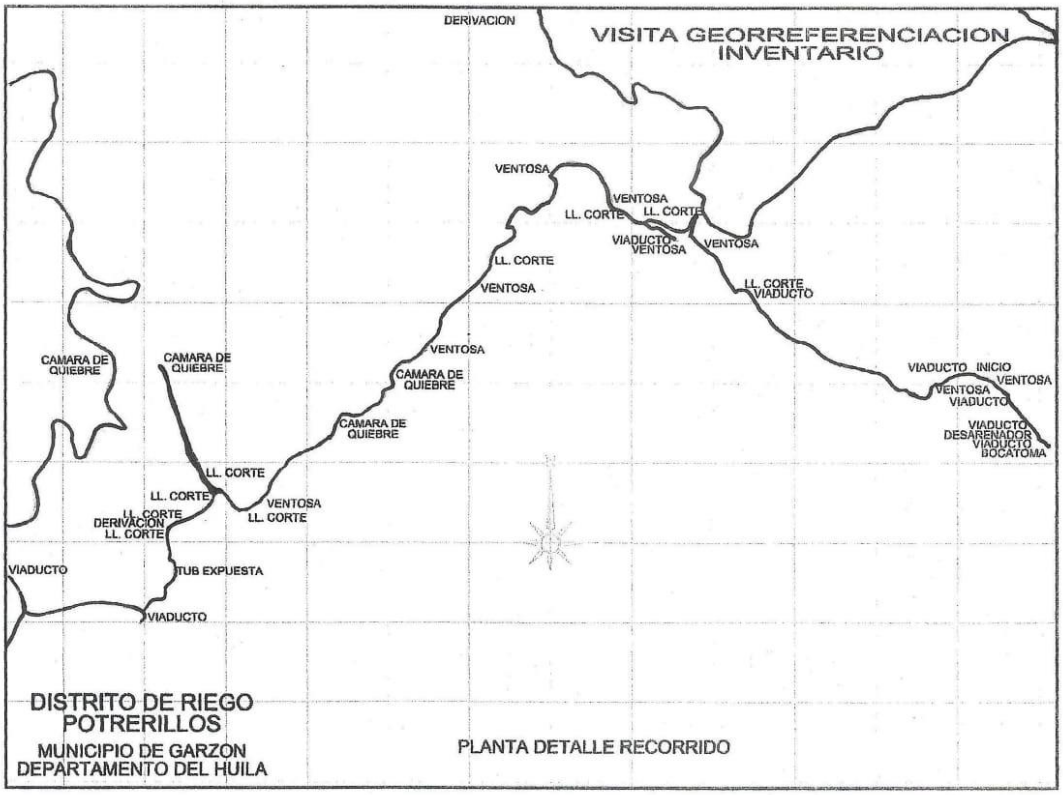


Figura 2. Visita georreferenciación inventario. Fuente: ISDAT S.A.S (2016).

3.1.2.3 Administración.

El distrito de riego cuenta con una asociación de usuarios con Personería Jurídica No. 000057 de febrero de 2013, expedida por el Ministerio de Agricultura, la cual tiene una junta directiva encargada de velar porque el servicio del agua para los usuarios sea eficiente y oportuno para las explotaciones agropecuarias que se adelanten.

En el presente año, la junta directiva está compuesta por el presidente, el señor Arístides Valencia; el vicepresidente, Alonzo Álvarez; el tesorero Giovanni Cuesta; el secretario Everman Cardona; el vocal Carlos Valderrama y el fiscal Jorge García.

Los usuarios y la Junta Directiva se reúnen semestralmente, y son los mismos usuarios los que realizan las labores de mantenimiento del distrito; estos a su vez realizan pagos mensuales de $8000 pesos para los gastos concernientes de la junta directiva y aparte realizan el pago a la CAM de la concesión de agua. Acorde a la información suministrada por la

CAM, el caudal concesionado actualmente al Distrito de Riego es de 30 Lt/seg, por medio de la resolución No. 1098 del 29 de mayo del año 2008. Legalmente la Asociación del Distrito de Riego cuenta con personería jurídica, cámara de comercio, RUT, estatutos aprobados, cumpliendo con los requisitos de Ley.

3.1.2.4 Actualización del diagnóstico de la infraestructura del distrito de riego.

Teniendo en cuenta la visita realizada en el mes de julio a las instalaciones del Distrito de Riego, podemos destacar mejoras en las fallas que se habían diagnosticado en la última visita realizada por la Empresa ISDAT; tales como, el reemplazo de la cortina de lavado en el desarenador, la creación de gaviones para la protección del viaducto encofrado.

Sin embargo, se encontraron estructuras en el mismo riesgo en el que se hallaron hace unos años (2015-2016), las cuales aún se deben reforzar y construir, ya que al momento de cimentarlas no se tuvieron en cuenta aspecto técnicos de ubicación y estructurales para su óptimo funcionamiento; como es el refuerzo de dos viaductos de 1” (ilustración 4) y 2” (ilustración 5) los cuales se encuentran atravesando la quebrada y cuentan con una estructura insuficiente para soportar peso y movimiento de la tubería; la instalación de válvulas de corte a la entrada de cada predio para poder solucionar los problemas de mantenimiento y cortes del servicio, ya que actualmente cuando hay suspensión del mismo los usuarios optan por tapar la tubería con un tapón en la salida del agua; por otra parte, sobre la conducción principal los usuarios del Distrito para evitar la rotura de la tubería debido a las altas presiones realizaron una fisura en la misma para la salida del aire de la tubería haciendo la función de una válvula ventosa (ilustraciones 6 y 7).

El distrito no cuenta con área de reserva forestal, la quebrada abastecedora (San Lorenzo), la bocatoma y el desarenador carecen de protección, debido a esto se facilita el paso de

animales, los cuales pueden ocasionar daños y poniendo en riesgo el suministro del sistema de riego, se le recomienda a la asociación de usuarios del distrito de riego construir cercas para protección de las obras principales evitando daños futuros. A continuación, en la tabla 2 se muestra un resumen del estado y el funcionamiento de las principales obras del distrito de riego de Potrerillos.

Tabla 2. Estado actual de la Infraestructura Distrito de Riego Potrerillos

Descripción	**Estado**	**Recomendaciones**
Bocatoma	Buen Funcionamiento	Ninguna
Viaducto encofrado	Fugas en la línea de conducción principal	Instalación de válvula ventosa y cámara de sedimentos
Llave de corte 8”	Nuevo	Ninguna
Desarenador	Buen funcionamiento	Ninguna
Viaducto colgante 1	Buen funcionamiento	Ninguna
Válvula Ventosa	Sin protección , expuesta a daños externos	Construir cámara para su protección
Viaducto colgante 2	Buen funcionamiento	Ninguna
Viaducto colgante 3	Buen funcionamiento	Ninguna
Viaducto colgante 4	Buen funcionamiento	Ninguna
Válvula ventosa	Sin protección, expuesta a daños externos	Construir cámara para su protección
Cámara de quiebre 1	Buen funcionamiento	Ninguna
Cámara de quiebre 2	Buen funcionamiento	Ninguna
Válvula de corte	Buen funcionamiento	Ninguna
Válvula de paso	Sin protección, expuesta a daños externos	Construir cámara para su protección
Válvula de paso	Sin protección, expuesta a daños externos	Construir cámara para su protección
Viaducto colgante 5	Estructura deficiente que pone en riesgo la tubería	Reconstruir estructura para preservar la tubería
Viaducto colgante 6	Estructura deficiente que pone en riesgo la tubería	Reconstruir estructura para preservar la tubería

Fuente: Esta investigación.

3.2 Evaluación ambiental

En el Distrito de Riego a pequeña escala Potrerillos, en cuanto a la remoción de masas y terreno, las fisuras o los cambios realizados sobre la línea de conducción no han tenido impacto ni ha generado procesos de cárcava, ni erosión; a nivel predial el sistema de distribución se hace por aspersión haciendo que el uso del agua sea más eficiente; los terrenos con ladera aportan un drenaje natural, ayudando a que no se presente mayor alteración en el suelo.

El Distrito a pequeña escala Campoamor continua con su funcionamiento pese a que la bocatoma fue destruida por una avalancha hace más de 10 años y una creciente a principios del presente año, sin embargo, el recorrido del desarenador hacia el primer viaducto colgante refleja como el agua que no es captada en la tubería, no es bien direccionada y con poco control lo que ocasiona una pérdida del suelo tipo erosiva (ilustración 8). Además, según las visitas prediales se observó que los usuarios suministran el agua de manera superficial (inundación o gravedad); pese a esto el distrito de riego no ha causado mayores problemas sobre el medio (mecanización).

3.3 Evaluación social

3.3.1 Estratificación de la población por núcleo familiar.

La figura 3 muestra los rangos de las edades y los porcentajes que estas representan. El mayor porcentaje de edades promedio se presenta en el rango de > de 50 años, reflejando la participación de las personas mayores en las actividades agrícolas, sin embargo, el segundo rango más destacado es el 15-35 años (24% y 32.4) de edad de mayor productividad, este rango facilita la conceptualización y el buen funcionamiento de este tipo de proyectos lo cual conlleva al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades beneficiadas.

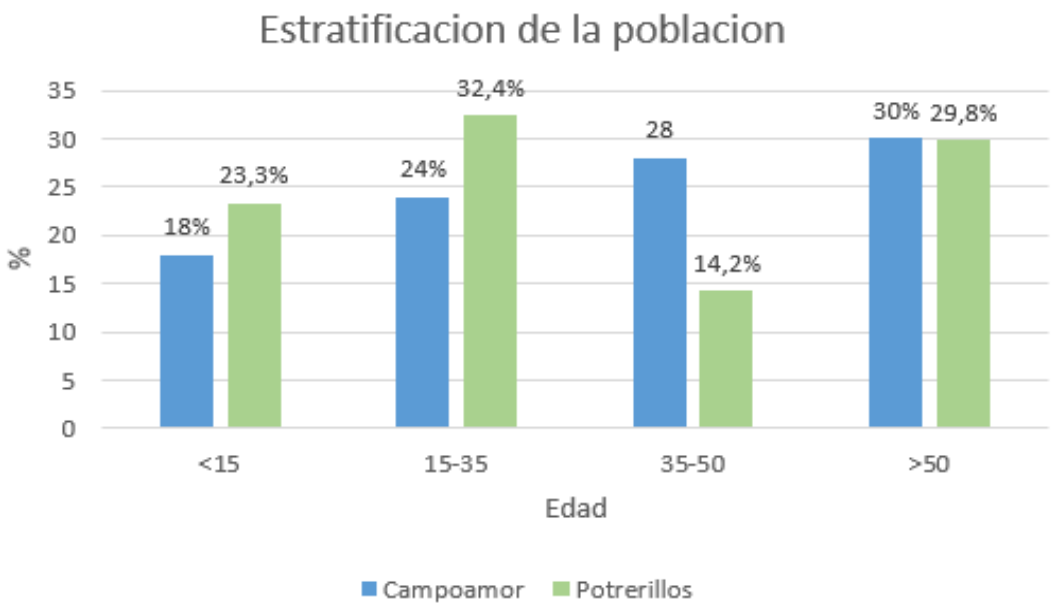


Figura 3. Estratificación de la población por núcleo familiar. Fuente: Esta investigación.

3.3.2 Nivel de escolaridad del núcleo familiar.

Tabla 3. Escolaridad del núcleo familiar.

Nivel de escolaridad	Potrerillos (%)	Campoamor (%)
Analfabeta	10.81	20
1-3 Primaria	16.21	11.11
4-5 Primaria	27.02	33.33
6-8 Bachillerato	21.62	6.66
9-11 Bachillerato	22.97	22.22
Técnico	0	2.22
Universitario	1.35	4.44

Fuente: Esta investigación.

La Tabla 3 muestra el nivel de escolaridad de las poblaciones beneficiadas por los dos Distritos de Riego a pequeña escala, se establece que el mayor rango de escolaridad identificado en los dos Distritos de Riego está en entre 4-5 de primaria correspondiendo a los 27.02% para Potrerillos y del 33.3% para Campoamor; teniendo en cuenta estos resultados

se puede evidenciar que en los dos distritos de riego más del 50% de la población beneficiada solamente han tenido un nivel de educación de básica primaria, debido a la escasez de oportunidades, falta de interés, diferentes condiciones de vida en las generaciones anteriores.

Al mismo tiempo se muestra un segundo porcentaje más alto siendo el de (9-11 bachillerato) considerando que a este grupo pertenece la parte de la población con edades más recientes, evidenciando que los padres les han facilitado las condiciones para que mejoren su formación personal y por ende su condición de vida, caso que no se ve reflejado en las generaciones iniciales (los mayores).

3.3.3 Número de personas por núcleo familiar.

Tabla 4. Número de personas por núcleo familiar.

N° personas	Potrerillos (%)	Campoamor (%)
No es habitada	8.33	0
1 Persona	8.33	33.33
2 Personas	16.66	6.66
3 Personas	29.16	0
4 Personas	20.83	26.66
5 Personas	4.16	26.66
>5 Personas	12.5	6.66

Fuente: Esta investigación.

Teniendo en cuenta los porcentajes más altos obtenidos en la tabla 4 se pudo determinar; el distrito de riego de Potrerillos los resultados más destacados se encuentran en el rango de 2-4 personas; por otra parte, en el distrito de Campoamor se encontró un porcentaje significativo de una persona por núcleo familiar, teniendo en cuenta que en este distrito hay varios de los predios arrendados o que cuentan con un administrador y solamente vive dicha persona en el predio; al mismo tiempo también se refleja más del 50% cuentan con un núcleo

familiar entre 3-5 personas, lo cual es un nivel muy alto, lo que afecta directamente las condiciones de vida.

3.3.4 Infraestructura de la vivienda y servicios

Tabla 5. Infraestructura de la vivienda.

Vivienda	Potrerillos (%)	Campoamor (%)
Tenencia		
Arrendada	12.2	13.3
Propia	83.3	66.6
Cedida	0	6.6
Paredes		
Ladrillo	50	80
Bahareque	50	13.3
Prefabricado	0	6.6
Techos cubiertas		
Teja Eternit	0	6.6
Zinc	95.8	80
Pisos		
Baldosín	4.1	13.3
Cemento	83.3	73.3
Tierra	8.3	0

Fuente: Esta investigación.

La tabla 5 refleja el estado de la infraestructura de las viviendas de los usuarios de los distritos de riego, el cual se encuentra generalmente en buen estado ya que más del 50% de la población beneficiada cuenta con vivienda propia, predominando el cambio de los materiales anteriormente utilizados como el bahareque cambiando a el ladrillo, los techos o cubiertas que predominan es el Eternit y el material de los pisos más utilizado es el cemento.

En cuanto a los servicios que poseen la población beneficiada, predomina el uso de energía Eléctrica publica lo que permite que las zonas se desarrollen con mayor facilidad, para la evacuación de las aguas servidas del sistema de alcantarillado, el sistema más común es el de los pozos sépticos; para el suministro de agua se cuenta con acueducto rural comunitario en ambos poblaciones de los Distritos de Riego el servicio de agua es por acueducto, para la cocción de los alimentos se alterna como fuente de combustible la Leña en cantidades representativas, siendo la fuente más económica y abundante en la zona, pero también se usa el gas en pipeta, la disposición de basuras de la comunidad beneficiada del distrito de riego Campoamor, cuenta con la facilidad de poder entregar sus desechos al carro recolector que hace sus recorridos 2 veces por semana, sin embargo, utilizan algunos de esos desechos biodegradables en la fabricación de compost, incinerándolos o realizando rellenos; por otra parte la comunidad de Potrerillos tiene diversificación en la disposición de sus desechos debido al difícil acceso que hay en la zona como lo ilustra la tabla 6.

3.3.5 Organización comunitaria.

De acuerdo con la información obtenida, se destaca un buen nivel de organización entre los habitantes de los de las veredas beneficiadas, ya que encuentran vinculados en las Juntas de Acción Comunal (66.6%), Juntas de Acueductos (23%), Asociaciones de Usuarios de los distritos de riego (74.3%), al mismo tiempo participan de las actividades, labores y reuniones de cada una de ellas, debido a que consideran que son importantes para el mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de la región.

Tabla 6. Inventario de los servicios.

Servicios	Potrerillos (%)	Campoamor (%)
Energía		
Energía publica	91.6	86.6
Energía propia (planta)	8.3	0
Sanitario y alcantarillado		
Sanitario	91.6	80
Evacuación Sistema de alcantarillado		
Evacuación Sistema de pozo séptico	83.3	80
Evacuación Directa Fuente de agua	8.3	0
Servicio de agua		
Acueducto	95.8	73.3
Rio o pozo	4.1	13.3
Combustible para cocinar		
Electricidad	0	13.3
Gas	45.8	66
Leña	75	13.3
Gasolina	0	6.6
Carbón	4.1	0
Disposición de basuras		
Carro recolector	8.3	33.3
Vía publica	8.3	0
Rio o caño	4.1	0
Incineración	29.1	33.3
Relleno	29.1	13.3
Compost	29.1	13.3

Fuente: Esta investigación.

3.4 Evaluación económica

3.4.1 Frecuencia de ingresos.

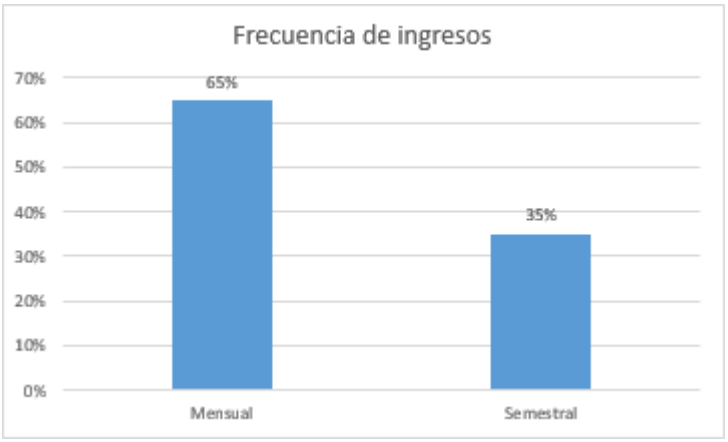


Figura 4. Frecuencia de ingresos. Fuente: Esta investigación.

La figura 4., refleja la frecuencia de los ingresos de los usuarios de los distritos de riego, siendo el porcentaje más alto los ingresos mensuales con un 64.7%, sin embargo, este resultado pertenece en su mayoría a personas que adquieren sus ingresos en el casco urbano dedicándose a otras actividades económicas; el 35.2% adquieren sus ingresos semestrales y corresponden a esos usuarios que se benefician solamente de las actividades agropecuarias que desarrollan en sus predios.

3.4.2 Asistencia técnica.

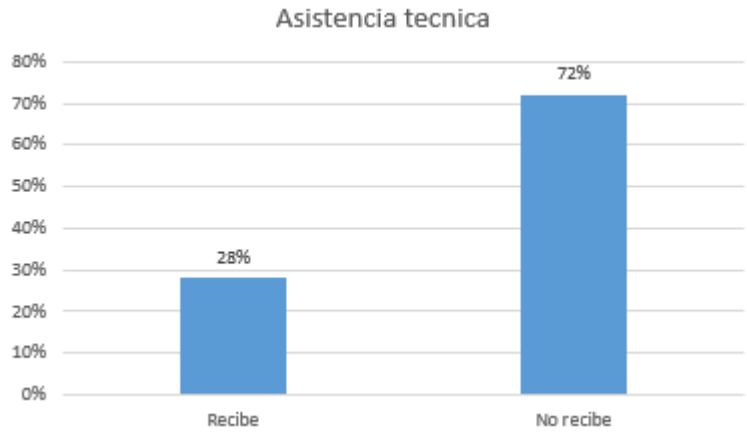


Figura 5. Asistencia técnica. Fuente: Esta investigación.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la figura 5., se puede afirmar que el 71.8% de los usuarios de los distritos de riego no reciben asistencia técnica en sus predios, esta cifra manifiesta la poca presencia de entidades encargadas de brindar este servicio (ICA, Coorpoagrocentro, CAM) en pro del desarrollo de los productores de cada distrito.

Sin embargo, los usuarios que reciben asistencia técnica en el distrito de Potrerillos cuentan con la presencia de entidades como Comité Nacional de Cafeteros, Garzón dorado y Corpoagrocentro, encargadas de brindar asistencia a sus asociados con una frecuencia trimestral, semestral o según los requerimientos de los usuarios.

3.4.3 Actividad agropecuaria.

3.4.3.1 Potrerillos.

Teniendo en cuenta el plan agropecuario que se estipulo una vez puesto en funcionamiento el Distrito de Riego de pequeña escala Potrerillos figura 6, se plantearon cultivos como cebolla, tomate, frijol, café y plátano de los cuales solo el café y el plátano están cultivados actualmente en la zona, de los cultivos restantes no se tiene ningún registro y si lo hay solo es para el autoconsumo.

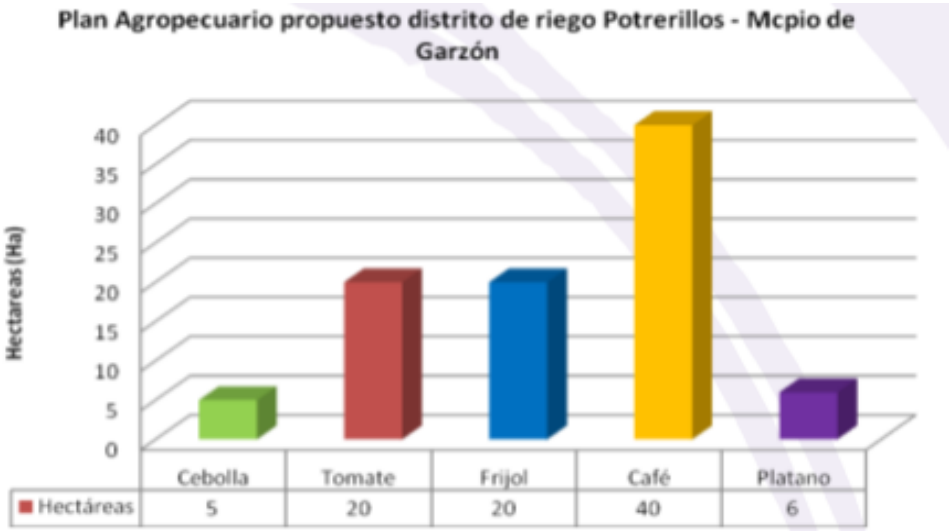


Figura 6. Plan Agropecuario propuesto distrito de riego Potrerillos-Mcpio de Garzón. Fuente: Gobernación del Huila (2017).

El Distrito de riego Potrerillos cuenta con 96 hectáreas a irrigar; teniendo en cuenta las encuestas realizadas, los cultivos más específicos como lo muestra la tabla 7 son; café, plátano, cacao y aguacate, siendo el más representativo el cultivo de café ya que 16 de los usuarios encuestados lo tienen implementado en sus predios; también tienen cultivos de autoconsumo siendo, yuca, maíz, guanábana cítricos (limón Tahití, naranja) y caña.

Tabla 7. Uso actual de las áreas beneficiadas con riego en el Distrito de Potrerillos.

Cultivo	Ha
Café (*Coffea*)	29
Plátano (*Musa* × *paradisiaca*)	4.5
Cacao (*Theobroma cacao*)	4.5
Aguacate (*Persea americana*)	2.5
Lulo	1.0
Total:	41.5 Ha

Fuente: esta investigación.

Café (*Coffea*): 18 de los usuarios encuestados del distrito de riego tiene implementado en sus predios el cultivo de café; variedades como Caturra:5 ha, Castillo: 17.5 ha, Colombia: 4 ha; F7: 0.5 hay Catimori: 2 ha; las edades de los cultivos varían entre los 6 meses y 10 años siendo el más antiguo; la cantidad vendida esta entre 1 a 10 cargas, teniendo dos cosechas al año; el precio tiene una variación dependiendo el precio actual de la carga de café, el lugar de comercialización de este producto es el municipio de Garzón.

Plátano (*Musa* × *paradisiaca*): 10 usuarios de la comunidad beneficiada tienen implementado en sus predios el cultivo de plátano; variedades como común: 1 ha, dominico 3.5 ha; las edades de los cultivos varían entre los 7 meses y 15 años siendo el más antiguo, la comercialización de este producto se da en el municipio de Garzón, comercializan lo

producido por racimos, el costo del transporte es 2000 pesos desde su predio hasta el lugar de comercialización.

Cacao (*Theobroma cacao*): El cultivo de cacao esta implementado por 10 de los usuarios encuestados, teniendo variedades como: cacao criollo: 1 ha, cacao hibrido: 3.5 ha y clones de cacao, las edades de los cultivos están en un promedio de 10 y 11 años siendo el más antiguo; este producto se comercializa por arrobas; el precio tiene una variación dependiendo el precio actual del cacao, el lugar de comercialización de este producto es el municipio de Garzón.

Cultivos como el aguacate, variedad común sembrado por 3 de los usuarios con una totalidad 2.5 ha, al mismo tiempo cultivos como el lulo siendo un solo usuario el productor de 1 ha. La comunidad beneficiada no cuenta con actividad pecuaria en sus predios, debido a las condiciones económicas que poseen, sin embargo, parte de ellos, crían aves de corral para el auto consumo y la obtención y comercialización de huevos.

3.4.3.2 Campoamor.

Los usuarios del distrito de riego a pequeña escala Campoamor cuenta con una gran diversidad de cultivos, entre los más representativos en la zona de influencia se encuentran los cítricos; ya que 9 de los usuarios encuestados tienen establecidos cultivos de limón tahiti (*citrus x latifolia*) con una totalidad de 10 ha; mandarina (*citrus reticulata*) y naranja (*citrus x sinensis*); 5 de los usuarios cuentan con cultivos de maíz (*zea mays*) con una totalidad de 6 ha, variedad transgénico y 2 ha: atl 200; 3 de los usuarios cuentan con cultivos de mango (*Mangifera indica*): 2ha; 2 usuarios cuentan con cultivos de tabaco virginia (*nicotiana tabacum*): 5.5 ha en total, al mismo tiempo se encuentran cultivos de papaya (carica papaya), melón (*cucumis melo*): 1ha, maracuyá (*pasiflora edulis*): 2 ha, uva (*vitis*): 1.5 ha; yuca

(*manihot esculenta*) (autoconsumo), plátano (musa × paradisiaca): 1ha, aguacate (*persea americana*) en la variedad papelillo, lograndose tener conocimiento de 30 ha de las 55 ha destinadas para irrigar en este distrito de riego.

Cultivos como el mango y la uva se han visto gravemente afectados por el impacto del proyecto “Hidroelectrica El Quimbo” ya que especies como el murciélago (*chiroptera*) se vieron obligados a emigrar de su habitad y se han alojado en esta zona trayendo pérdidas significativas para los productores.

La productores no cuentan con registro de sus cultivos en cuanto a cantidad producida, vendida, costos de producción; sin embargo, en la tabla 10 muestra la actividad pecuaria en la zona indicando alta producción debido a la topografía de la zona de influencia, en general se puede determinar que un gran porcentaje de la población se beneficia más de la actividad pecuaria que de la agropecuaria, por esta razón los usuarios cuentan con la implementación de pastos en sus predios variedades como: brachiaria (5 usuarios), naturales (5 usuarios) y estrella (1 usuario); con un área aproximada de 15 ha, realizándoles las labores correspondientes; Encalamiento, fertilización, control de plagas, control de maleza, resiembra y riego; al mismo tiempo implementan la rotación de cultivos; el agua de riego destinada a cada predio es utilizada en las labores de sus cultivos, pastos y labores correspondientes a la actividad pecuaria.

Debido a la actividad pecuaria la comunidad se beneficia con productos derivados de los distintos animales como la venta de leche, huevos, el ganado y las aves de corral son vendidas por cabezas y comercializado según los requerimientos de los clientes.

Tabla 8. Registro de actividad pecuaria del riego Distrito de Campoamor.

Tipo de ganado	Total
Toros	11
Vacas	145
Novillos	27
Novillas	8
Terneros	28
Terneras	23
Aves de corral	1325
Ovinos	2

Fuente: Esta investigación.

3.4.4 Generalidades.

Según con los datos obtenidos en las encuestas y entrevistas realizadas a los usuarios de los distritos de riego, ellos pudieron afirmar que es necesario el sistema de riego para tener un mejor manejo, control y producción de sus cultivos, sin embargo, el 25.6% de los usuarios no han tenido experiencia en cultivar bajo riego, al no contar con dicha experiencia, los resultados se ven reflejados en la producción de sus cultivos, como lo muestra la figura 7, sin embargo, el 59% de los usuarios ha notado un aumento en sus producciones.

Al mismo tiempo el 69% de la comunidad beneficiada coinciden que sus predios se han valorizado con la construcción de los distritos de riego, destacando que el suministro de agua en sus predios hace que tengan un aumento del valor comercial en una posible venta, el 31% restante de la comunidad consideran lo contrario o simplemente son administradores o arrendatarios del predio, por lo tanto, prefieren abstenerse a responder como se ve reflejado en la figura 8.

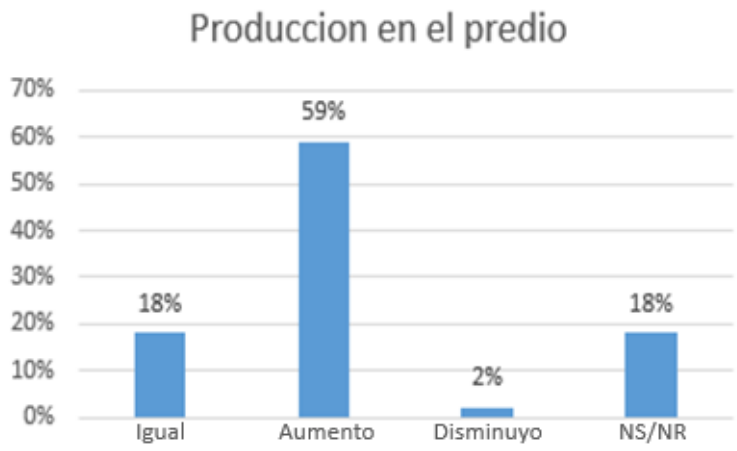


Figura 7. Producción en el predio. Fuente: Esta investigación.

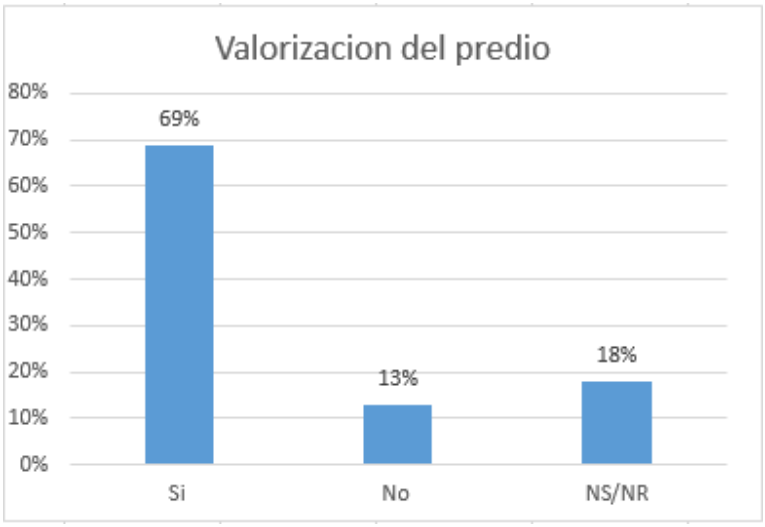


Figura 8. Valorización del predio. Fuente: Esta investigación.

3.4.5 Nivel tecnológico en labores culturales.

La tabla 9 muestra la información obtenida en cuanto a nivel tecnológico en labores culturales y uso de insumos en los distritos de riego, se afirmó que los usuarios en general optan para sus cultivos el uso de la agricultura tradicional; la maquinaria y los equipos más utilizados en los dos distritos están, aspersor manual o de motor (ubicados en cada una de los predios en el distrito de potrerillos), guadaña, bomba de ACPM, bomba manual, garrucha, teleférico (facilita el transporte del producto), ordeño mecánico (usuarios de Campoamor con actividad pecuaria) y pica pasto (usuarios de Campoamor).

Potrerillos: 22 de los usuarios del distrito de riego de Potrerillos como estaba establecido en el proyecto de factibilidad de la obra, maneja el sistema de riego por aspersión, sin embargo, otros 7 usuarios operan bajo un sistema de riego por gravedad e inundación por manguera; al mismo tiempo al ser una zona en ladera 16 de sus usuarios tienen un sistema de drenaje siendo el más utilizado el natural, otros 13 usuarios no cuentan con un sistema de drenaje o en su defecto no tienen claro el significado de este concepto; por otro lado los usuarios del distrito afirman no necesitar un sistema de control de inundaciones debido a las condiciones topográficas de la vereda.

Campoamor: 9 de los usuarios del distrito de riego de Campoamor cuentan con un sistema de riego por gravedad siendo este el más utilizado, sin embargo 2 de los usuarios están optando por el sistema de riego por goteo ya que es un sistema más eficiente, suministrándole el agua a la planta únicamente evitando la saturación de humedad en el suelo; 9 de los usuarios manejan un sistema de drenaje natural y por gravedad, los usuarios restantes no utilizan sistema de drenaje en sus predios.

Tabla 9. Nivel tecnológico en labores culturales.

Sistema de riego	**Potrerillos (%)**	**Campoamor (%)**
Gravedad	16.6	60
Aspersión	79.1	
Goteo		13.3
Inundación por manguera	4.1	6.66
NS/NR		20
Sistema de drenaje		
Gravedad	16.6	33.3
Bombeo		6.6
Natural	50	20
Sin drenaje	33.3	26.6
NS/NR		13.3

Fuente: Esta investigación.

4 Presupuesto

A continuación, se realizó un presupuesto de las obras que requieren de algún tipo de reparación, construcción o reemplazo de los distritos de riego a pequeña escala, teniendo en cuenta lo realizado en la actualización del diagnóstico de la infraestructura de cada uno de los distritos.

4.1 CAMPOAMOR.

Análisis de precios unitarios - Costos directos.

1. Desarenador.

1.SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LLAVE DE CORTE MILIMÉTRICA DE 10"						
DESCRIPCIÓN	**UNIDAD**	**CANT**		**V/r UNITARIO**		**V/r PARCIAL**
					$	**12.456.973,92**
LLAVE DE CORTE DE 10" MILIMÉTRICA	UND	1	$	12.000.000,00	$	12.000.000,00
CIMENTACIÓN LLAVE DE CORTE 1.2MX2M 3000 PSI REFOR	M3	0,72	$	634.686,00	$	456.973,92
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					**$**	**14.000,00**
HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	$	14.000	$	14.000,00
MANO DE OBRA					**$**	**11.772,00**
HC ALBAÑILERIA	HC	0,6	$	19.620	$	11.772,00
	[UND] V/r. COSTO DIRECTO				**$**	**12.482.745,92**

Figura 9. Desarenador. Fuente: esta investigación.

2. Conducción principal.

2.1. Confinamiento , concreto 3000 psi. 0.6x0.6 m. (Sin Refuerzo)						
DESCRIPCIÓN	**UNIDAD**	**CANT**		**V/r UNITARIO**		**V/r PARCIAL**
MATERIALES :					**$**	**295.158,96**
CONCRETO 3000 psi	M3	0,36	$	634.686,00	$	228.486,96
PUNTILLA CABEZA 2"	LB	8	$	2.394,00	$	19.152,00
REPISA 8 X 4 CM X 2.90 M - ORDINARIO	UN	2,5	$	11.000,00	$	27.500,00
TABLA BURRA 30X2.2-2.7CMX2.90M	UN	0,91	$	22.000,00	$	20.020,00
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					**$**	**3.600,00**
HERRAMIENTO MENOR	GLB	0,1	$	36.000,00	$	3.600,00
MANO DE OBRA:					**$**	**46.270,50**
HC AA ALBAÑILERIA	HC	4	$	11.567,63	$	46.270,50
	[Ml] V/r. COSTO DIRECTO =				**$**	**345.029,46**

Figura 10. Confinamiento. Fuente: Esta investigación.

2.2. Confinamiento , Acero de Refuerzo						
DESCRIPCIÓN	**UNIDAD**	**CANT**		**V/r UNITARIO**		**V/r PARCIAL**
MATERIALES :					**$**	**91.436,06**
Acero de refuerzo Longitudinal barra 6 barras de 5/8"	KG	9,312	$	6.121,97	$	57.007,82
Acero de refuerzo Transversal estribo 3/8" L=2.2m cada 2(	KG	6,16	$	5.589,00	$	34.428,24
	[Ml] V/r. COSTO DIRECTO =				**$**	**91.436,06**

Figura 11. Confinamiento, acero de refuerzo. Fuente: esta investigación.

2.3 -2.4 Reposición de Tubería 10" RDE 32.5						
DESCRIPCIÓN	**UNIDAD**	**CANT**		**V/r UNITARIO**		**V/r PARCIAL**
MATERIALES :					**$**	**316.666,67**
Tubería de 10" RDE 32.5	ML	1	$	316.666,67	$	316.666,67
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					**$**	**3.600,00**
HERRAMIENTO MENOR	GLB	0,1	$	36.000,00	$	3.600,00
MANO DE OBRA:					**$**	**6.826,13**
HC AA ALBAÑILERIA	HC	0,5	$	13.652,25	$	6.826,13
	[Ml] V/r. COSTO DIRECTO =				**$**	**327.092,79**

Figura 12. Reposición de tubería. Fuente: Esta investigación.

2.5-2.6 Reposición de Tubería 8" RDE 32.5						
DESCRIPCIÓN	**UNIDAD**	**CANT**	**V/r UNITARIO**		**V/r PARCIAL**	
MATERIALES :					**$**	**183.333,33**
Tubería de 8" RDE 32.5	ML	1	$	183.333,33	$	183.333,33
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					**$**	**3.600,00**
HERRAMIENTO MENOR	GLB	0,1	$	36.000,00	$	3.600,00
MANO DE OBRA:					**$**	-
HC AA ALBAÑILERIA	HC	0,5	$	-	$	-
	[Ml] V/r. COSTO DIRECTO =				**$**	**186.933,33**

Figura 13. Reposición de tubería. Fuente: Esta investigación.

4.2 POTRERILLOS.

Análisis de precios unitarios - Costos directos.

3. Viaductos colgantes.

3.1. Columna H=3.45 m, concreto 3000 psi. 0.5x0.5 m. x4						
DESCRIPCIÓN	**UNIDAD**	**CANT**	**V/r UNITARIO**		**V/r PARCIAL**	
MATERIALES :					**$**	**760.364,17**
ANDAMIO TUBULAR 1.50X1.50 ALQUILER	MS	0,2	$	27.000,00	$	5.400,00
CONCRETO 3000 psi	M3	1,1	$	558.171,42	$	613.988,56
PARAL METÁLICO HASTA 3.3 M	MS	1	$	5.000,00	$	5.000,00
PUNTILLA CABEZA 2"	LB	8	$	2.394,00	$	19.152,00
REPISA 8 X 4 CM X 2.90 M - ORDINARIO	UN	2,5	$	11.000,00	$	27.500,00
TABLA BURRA 30X2.2-2.7CMX2.90M	UN	0,91	$	22.000,00	$	20.020,00
ACERO LONGITUDINAL DI 5/8"	KG	6,208	$	6.122	$	38.005,21
ACERO TRANSVERSAL DI 3/8" L= 2M CADA 20 CM	KG	5,6	$	5.589	$	31.298,40
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					**$**	**1.440,00**
VIBRADOR DE CONCRETO A GASOLINA	D	0,04	$	36.000,00	$	1.440,00
MANO DE OBRA:					**$**	**201.889,80**
HC AA ALBAÑILERIA	HC	10,29	$	19.620,00	$	201.889,80
	[M3] V/r. COSTO DIRECTO =				**$**	**963.693,97**

Figura 14. Columnas. Fuente: Esta investigación.

3.1 Zapatas 2x2x0.5m, concreto 3000 psi.				
DESCRIPCIÓN	**UNIDAD**	**CANT**	**V/r UNITARIO**	**V/r PARCIAL**
MATERIALES :				**$ 1.762.543,14**
CONCRETO 3000 psi	M3	2,2	$ 558.171,42	$ 1.227.977,12
PUNTILLA CABEZA 2"	LB	16	$ 2.394,00	$ 38.304,00
TABLA BURRA 30X2.2-2.7CMX2.90M	UN	2	$ 22.000,00	$ 44.000,00
ACERO LONGITUDINAL DI 5/8"	KG	2,4832	$ 6.122	$ 15.202,08
ACERO PARILLA DI 5/8" CADA 20 CM AMBOS SENTIDOS L=2.3	KG	71,392	$ 6.122	$ 437.059,93
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:				**$ 2.880,00**
VIBRADOR DE CONCRETO A GASOLINA	D	0,08	$ 36.000,00	$ 2.880,00
MANO DE OBRA:				**$ 392.400,00**
HC AA ALBAÑILERIA	HC	20	$ 19.620,00	$ 392.400,00
	[GLB] V/r. COSTO DIRECTO =			**$ 2.157.823,14**

Figura 15. Zapatas. Fuente: Esta investigación.

3.1 Anclajes 2.5x2.5x2 m, concreto 3000 psi.				
DESCRIPCIÓN	**UNIDAD**	**CANT**	**V/r UNITARIO**	**V/r PARCIAL**
MATERIALES :				**$ 613.988,56**
CONCRETO 3000 psi	M3	1,1	$ 558.171,42	$ 613.988,56
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:				**$ 1.440,00**
VIBRADOR DE CONCRETO A GASOLINA	D	0,04	$ 36.000,00	$ 1.440,00
MANO DE OBRA:				**$ 196.200,00**
HC AA ALBAÑILERIA	HC	10	$ 19.620,00	$ 196.200,00
	[M3] V/r. COSTO DIRECTO =			**$ 811.628,56**

Figura 16. Anclajes. Fuente: Esta investigación.

3.1. VIADUCTO L= 50 M, ACERO				
DESCRIPCIÓN	**UNIDAD**	**CANT**	**V/r UNITARIO**	**V/r PARCIAL**
MATERIALES :				**$ 2.146.500,00**
CABLE PRINCIPAL ANTIGIRATORIO ALMA DE ACERO 19X7 DE	ML	63	$ 22.000,00	$ 1.386.000,00
GRILLETES CABLE PRINCIPAL 1"	UND	29	$ 20.000,00	$ 580.000,00
CABLE DE LOS SOSTENES ALMA FIBRA 6X7 1/8"	ML	34	$ 2.000,00	$ 68.000,00
GRILLETES CABLE SOSTENES 1/8"	UND	75	$ 1.500,00	$ 112.500,00
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:				**$ 200.000,00**
HERRAMIENTA	GLB	1	$ 200.000,00	$ 200.000,00
MANO DE OBRA:				**$ 4.708.800,00**
HC AA ALBAÑILERIA	HC	240	$ 19.620,00	$ 4.708.800,00
	[M3] V/r. COSTO DIRECTO =			**$ 7.055.300,00**

Figura 17. Viaducto. Fuente: Esta investigación.

4. Válvula ventosa.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA VENTOSA PARA TUBERIA 8"						
DESCRIPCIÓN	**UNIDAD**	**CANT**		**V/r UNITARIO**		**V/r PARCIAL**
					$	**2.100.000,00**
VALVULA DE AIRE COMBINADA DE 2" PN 16 (235 PSI)	UND	1	$	800.000,00	$	800.000,00
CODO 45° PVC SCH 80 GRISS 8"	UND	1	$	700.000,00	$	700.000,00
COLLARIN DE DERIVACIÓN 8X1"	UND	1	$	400.000,00	$	400.000,00
ACCESORIOS	GLB	1	$	200.000,00	$	200.000,00
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					**$**	**14.000,00**
HERRAMIENTA MENOR	GLB	1	$	14.000	$	14.000,00
MANO DE OBRA					**$**	**78.480,00**
HC ALBAÑILERIA	HC	4	$	19.620	$	78.480,00
	[UND] V/r. COSTO DIRECTO				**$**	**2.192.480,00**

Figura 18. Válvula ventosa. Fuente: Esta investigación.

5. Cámara de sedimentos.

5 CAMARA DE SEDIMENTOS 60X60 X50						
DESCRIPCIÓN	**UNIDAD**	**CANT**		**V/r UNITARIO**		**V/r PARCIAL**
MATERIALES :					**$**	**1.067.031,14**
MURO LADRILLO MACIZO REC.0.10 CM	M2	1,55	$	80.000	$	124.000,00
PAÑETE IMPERMEANILIZADO MUROS 1:4	M2	2,5	$	358.934	$	897.333,75
PLACA BASE CONCRETO 0.1 M	M3	0,072	$	634.686	$	45.697,39
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					**$**	**34.140,00**
HERRAMIENTA MENOR	GLB	0,1	$	341.400	$	34.140,00
MANO DE OBRA:					**$**	**107.910,00**
HC ALBAÑILERIA	HC	5,5	$	19.620	$	107.910,00
	[UND] V/r. COSTO DIRECTO =				**$**	**1.209.081,14**

Figura 19. Cámara de sedimentos. Fuente: Esta investigación.

6. Caja de inspección.

6 Caja de inspeccion de 60X60X60 cm, ladrillo						
DESCRIPCIÓN	**UNIDAD**	**CANT**		**V/r UNITARIO**		**V/r PARCIAL**
MATERIALES :					**$**	**858.440,85**
TAPA CAJA INSPECCIÓN 60X60 CM	UN	1	$	120.000	$	120.000,00
MURO LADRILLO MACIZO REC.0.10 CM	M2	1,55	$	80.000	$	124.000,00
PAÑETE IMPERMEANILIZADO MUROS 1:4	M2	1,61	$	358.934	$	577.882,94
PLACA BASE CONCRETO 0.08 M	M3	0,0576	$	634.686	$	36.557,91
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					**$**	**34.140,00**
HERRAMIENTA MENOR	GLB	0,1	$	341.400	$	34.140,00
MANO DE OBRA:					**$**	**107.910,00**
HC ALBAÑILERIA	HC	5,5	$	19.620	$	107.910,00
	[UND] V/r. COSTO DIRECTO =				**$**	**1.000.490,85**

Figura 20. Caja de inspección. Fuente: Esta investigación.

4.3 Costos totales de las obras a realizar.

Campoamor.

ITEM	ACTIVIDAD	UND	CANT.	VR. UNIT	VR. PARCIAL	
1,0	DESARENADOR					$ 12.482.746
1,1	Llave de Corte de 10"	UND	1,00	$ 12.482.746	$ 12.482.746	
2,0	CONDUCCIÓN PRINCIPAL					$ 14.614.685
2,1	Confinamiento de Tubería, Concreto	ML	19,00	$ 345.029	$ 6.555.560	
2,2	Confinamiento deTubería, Acero de Refuerzo	ML	19,00	$ 91.436	$ 1.737.285	
2,3	Reposición de Tubería Km0+150 10" RDE 32.5	ML	6,00	$ 330.077	$ 1.980.460	
2,4	Reposición de Tubería Km0+200 10" RDE 32.5	ML	6,00	$ 330.077	$ 1.980.460	
2,5	Reposición de Tubería Km1+150 8" RDE 32.5	ML	6,00	$ 196.743	$ 1.180.460	
2,6	Reposición de Tubería Km1+250 8" RDE 32.5	ML	6,00	$ 196.743	$ 1.180.460	

COSTO DIRECTO	$ 27.097.431
A.I.U 25%	$ 6.774.358
COSTO TOTAL OBRA	$ 33.871.788

Figura 21. Costos finales obras a realizar Distrito de riego Campoamor. Fuente: Esta investigación.

Potrerillos.

ITEM	ACTIVIDAD	UND	CANT.	VR. UNIT	VR. PARCIAL	
3,0	VIADUCTOS					$ 70.272.809
3,1	Viaducto Elevado 1" 50 M	GLB	2,00	$ 34.986.404	$ 69.972.809	
3,2	Vuaducto Refuerzo	ML	15,00	$ 20.000	$ 300.000	
4,0	VENTOSAS					$ 2.192.480
4,1	Valvula Ventosa tubería 8"	UND	1,00	$ 2.192.480	$ 2.192.480	
5,0	CAMARA SEDIMENTOS					$ 1.209.081
5,1	Camara de Sedimentos	UND	1,00	$ 1.209.081	$ 1.209.081	
6,0	CAJAS DE INSPECCIÓN					$ 4.001.963
6,1	Caja de inspeccion de 60X60X60 cm, ladrillo	UN	4,00	$ 1.000.491	$ 4.001.963	

COSTO DIRECTO	$ 77.676.334
A.I.U 25%	$ 19.419.083,38
COSTO TOTAL OBRA	$ 97.095.417

Figura 22. Costos finales obras a realizar Distrito de riego Potrerillos. Fuente: Esta investigación.

5. Conclusiones

- El distrito de riego de pequeña escala Campoamor, se encuentra en deterioro -debido a desastres naturales como avalanchas, y a la antigüedad de su infraestructura; para ello los usuarios se encuentran realizando gestiones para poder cambiar las líneas de conducción y dejarlas de un solo diámetro, mejorando descarga, presiones, frecuencia y duración del fluido.

- El distrito de riego de pequeña escala de Potrerillos, presenta en general un buen funcionamiento, su infraestructura se encuentra en buen estado, sin embargo, algunas obras y estructuras requieren de mantenimiento oportuno para evitar el deterioro de las mismas.

- La evaluación social se indica mediante la estratificación de las poblaciones por edades promedio de los dos distritos de riego, se encuentra en el rango de > de 50 años, como se muestra en la figura 3 la cual indica una alta participación de las personas mayores en las actividades agropecuarias, con una vasta experiencia en dichas actividades.

- Entre más personas conforman un núcleo familiar, mayor es su dificultad en el manejo de las actividades económicas y sociales, debido que resulta más difícil educar y mantener a sus hijos con un nivel aceptable de satisfacción, esto obliga a que sean los hijos los que apoyen las actividades y la economía del hogar, en el corto plazo.

- La Asociación del Distrito de riego de Potrerillos cuenta con una buena organización comunitaria la cual se encarga por velar por los derechos y deberes que tienen los usuarios para mantener un buen funcionamiento en los distritos.

- La asociación del distrito de riego de Campoamor no poseen ningún tipo de documentación debido a conflictos internos, a raíz de ello no cuentan con una buena organización administrativa.

- Las comunidades beneficiadas cuentan con una buena infraestructura de vivienda y servicios, sin embargo, de acuerdo a algunos beneficiarios de la comunidad, el impacto de los distritos de riego no ha sido el factor por el cual se han realizado mejoras en sus viviendas, obedeció esta oportunidad a agentes y condiciones externas a la presencia del Distrito de Riego.

- Los usuarios no cuentan con un buen manejo del recurso por falta de capacitación pertinente, por esta razón no se reflejan mejoras en la producción de sus actividades agrícolas, puesto que consideran que el suministro de agua en sus predios es importante, pero no es un factor que incide directamente en la mejora de la actividad agropecuaria.

- A pesar de la operación de los distritos de riego no se evidencian alteraciones significativas en la relación suelo-agua (pudrición de raíces, mecanización).

5 Recomendaciones

En el distrito de riego de Potrerillos se recomienda la construcción de 4 cámaras para la protección de 2 válvulas ventosas y 2 de paso; además es necesario reforzar dos viaductos colgantes de 1” y 2” con el fin asegurar su protección y correcto funcionamiento.

- Se recomienda a las comunidades de los dos distritos deberían proponer un manejo más racional de los residuos sólidos, para que no se conviertan en una amenaza a futuro.
- Solicitar al gobierno municipal asistencia técnica más frecuente y de calidad con programas de capacitación que les garantice a los usuarios de los distritos aprender a manejar el recurso agua en sus parcelas.
- En el distrito de riego de Campoamor es necesario ejecutar control sobre la rivera de la quebrada para garantizar ese caudal ecológico normativo, mediante obras complementarias que garanticen que ese recurso no se pierda a lo largo de drenajes o aguas debajo de la fuente sin ningún uso significativo.

6 Referencias

Bermudez, L. T., Paez, A. F., & Rodriguez C, L. F. (2010). Impactos socioeconómicos y ambientales del Proyecto de Riego y Drenaje del Valle del Alto Chicamocha y Firavitoba, Boyacá (Colombia). *Agronomia Colombiana*, 337-344.

Charfuelan, C. W., & Rodriguez, F. J. (2012). Evaluación del distrito de riego de pequeña escala “Llano largo”, municipio de Buesaco, departamento de Nariño. 8.

CONGRESO DE LA REPUBLICA. 1993. Ley 41 de Adecuacion de Tierras. (s.f.). Obtenido de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0041_1993.html

Gobernacion del Huila. (25 de Julio de 2017). Obtenido de Gobernacion del Huila: https://www.huila.gov.co/agricultura-y-mineria/publicaciones/6277/de-pequena-escala---distrito-de-riegos-potrerillos/

ISDAT S.A.S. (2016). *Prestación de servicios y asesorías para el acompañamiento en la verificación del estado y funcionamiento de los ocho (8) distritos de riego del municipio de Garzón mediante el levantamiento del inventario de infraestructura.* Garzon, Huila, Colombia.

Orjuela Matta, H. M. (26 de Abril de 2013). *Hidráulica Agrícola Consultores S.A.S.* Obtenido de HIDRACO: http://www.hidraco.co/blog-hidraco/distritos-de-riego-en-colombia-una-necesidad-latente

Programa Especial para la Seguridad Alimentaria - PESA - Centroamérica. (2011). *Seguridad Alimentaria nutricional, Conceptos Basicos*, 8.

ANEXOS

Ilustración 1. Bocatoma distrito de riego Campoamor.

Ilustración 2. Vista de la bocatoma y tubería expuesta Distrito de riego Campoamor. Fuente: Esta investigación.

Ilustración 3. Tubería expuesta distrito de riego Campoamor. Fuente: esta investigación.

Ilustración 4. Viaducto colgante expuesto, distrito de riego Potrerillos. Fuente: Esta investigación.

Ilustración 5. Viaducto colgante expuesto, distrito de riego Potrerillos. Fuente: Esta investigación.

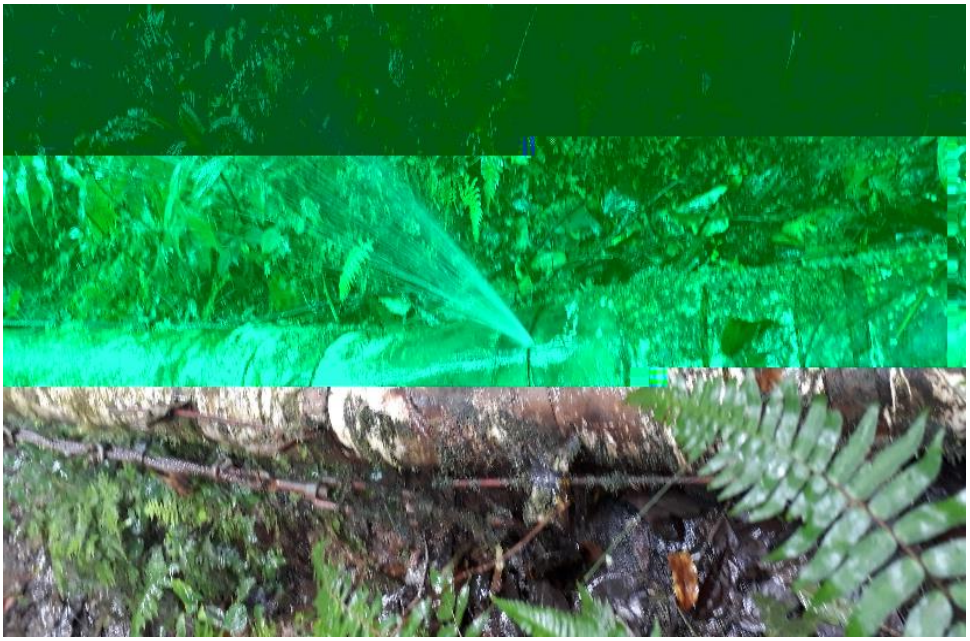


Ilustración 6. Fisura utilizada como válvula ventosa, distrito de riego Potrerillos. Fuente: Esta investigación.

Ilustración 7. Fisura sobre la línea de conducción principal, distrito de riego Potrerillos. Fuente: Esta Investigación.

Ilustración 8. Agua con escaso control sobre la línea de conducción del distrito de riego Campoamor. Fuente: Esta investigación.

DIAGNOSTICO Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS SOCIOECONOMICOS Y AMBIENTALES Y LA ACTUALIZACION DEL DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EN LOS DISTRITOS DIAGNOSTICO Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS SOCIOECONOMICOS Y AMBIENTALES Y LA ACTUALIZACION DEL DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EN LOS DISTRITOS DE RIEGO DE PEQUEÑA ESCALA; POTRERILLOS Y CAMPOAMOR, JURISDICCCION DEL MUNICIPIO DE GARZON HUILA.

Formulario N° 1: Características generales del predio o finca a encuestar.

	No. Encuesta	
1.1	Corregimiento – Vereda (Municipio) 1_/	
1.2	Zona rural o Cabecera 2_/	
1.3	Nombre del entrevistado	
1.4	Nombre del predio	
1.5	Código catastral	
1.6	No. De familias en el predio	
1.7	Área del predio (has)	
1.8	Tipo de dedicación económica 3_/	
1.9	Defina quien responde la encuesta 4_/	
1.10	Tiene título del predio o casa. Cual.	

Encuesta realizada por: _____

Firma: _____

Fecha: _____

1_/ Corregimiento o vereda
2_/ Escriba la ubicación del predio si se encuentra localizado en la 1. Zona rural o en la 2. Cabecera.
3_/ Escriba si es 1. Agrícola, 2. Pecuaria, 3. Industrial, 4. Comercial, 5. Ganadera, 6. Agropecuaria.
4_/ Escriba si es 1. Propietario, 2. Arrendatario, 3. Administrador, 4. Otra/cual.
5_/ NS/NR

Formulario N° 2: Demografía.

INDICACION: Llenar el cuadro con los códigos que apliquen según la descripción, que está al final del cuadro.

N°	Nombre y Apellido de las personas que viven en el predio	Parentesco	Sexo	Edad	Estudia	Educación		Ocupación							Lugar de procedencia	Tiempo viviendo en la zona
						Nivel	Ultimo año (sem.) aprobado	Clase de empleo	Posición	Años en el trabajo	Ingresos		Sitio de trabajo	Empleo acorde con capacitación		
											$000	Frecuencia				
2.1																
2.2																
2.3																
2.4																
2.5																
2.6																
2.7																
2.8																
2.9																
2.10																

Parentesco: 1. Jefe, 2. Esposo(a), 3. Hijo(a), 4. Nieto, 5. Padres, 6. Otro familiar, 7. No familiar, 8. Asalariado.
Estado civil: 1. Soltero, 2. Casado, 3. Viudo, 4. U. libre, 5. Separado.
Sexo: 1. Masculino, 2. Femenino.
Estudia:1. Si, 2. No.
Nivel: 1. Primaria, 2. Secundaria, 3. Técnica, 4. Universitaria.
Clase de empleo:1. Permanente, 2. Ocasional, 3. No trabaja.
Posición: 1. Jornalero, 2. Administrador, 3. Trab. Independiente, 4. Otro.
Frecuencia: 1. Diario, 2. Semanal, 3. Quincena, 4. Mensual, 5. Semestral.
Sitio de trabajo: 1. Predio, 2. Ciudad, 3. Zona, 4. Varias fincas.
Empleo acorde con la capacitación: 1. Si, 2. No.
Lugar de la procedencia: 1. Nació en la zona, 2. Otro sitio, 3. Otros departamentos.

Formulario N° 3: Infraestructura de la vivienda y servicios.

3.1 **TENENCIA**			**VIVIENDA**												
	C	**3.2 PAREDES**	C	B	R	M	3.**3 TECHOS**	C	B	R	M	**3.4 PISOS**	C	B	R	M
Propia	1	Ladrillo					Plancha de cemento					Ladrillo				
Arrendada	2	Adobe					Teja de Eternit					Baldosín				
Cedida	3	Bahareque					Teja de Barro					Cemento				
Invasión	4	Cartón					Paja					Tierra				
	5	Guadua o caña					Zinc					Otro. Cual				
	6	Madera					Guadua									
	7	Prefabricado					Cartón									
	8	Otros, cual					Otros, cual									
NS / NR	9	NS / NR					NS / NR					NS/NR				

3.5 ENERGÍA	C	
Energía Pública	1	
Energía Propia	2	
Petróleo o Gasolina	3	
Otros	4	

3.7 Sanitario y Alcantarillado	C	
Sanitario	1	
Letrina	2	
Evacuación Sist. Alcantarillado	3	
Evac. Sist. Pozo Séptico	4	
Evac. Direc. Fuente Agua	5	
Otro	6	

3.9 Servicio de Agua	C	
Acueducto	1	
Pozo o Ajibe	2	
Rio, Quebrada, Acequia	3	
Pila Pública	4	
Aguas luvias	5	
Otro	6	

3.6 Combustible para Cocinar	C	
Electricidad	1	
Gas	2	
Carbón	3	
Petróleo	4	
Leña	5	
Otro	6	

3.8 Otros	C	
Sala comedor	1	
# de dormitorios	2	
# person / dormitorios	3	
Servicio Telefónico	4	

3.10 Disposición de Basuras	C	
Carro Recolector	1	
Vía pública	2	
Rio o caño	3	
Incineración	4	
Otro, cual	5	
NS / NR	6	

RESUMEN	**C**	**B**	**R**	**M**
TENENCIA				
PAREDES				
TECHOS				
PISOS				
Energía				
Combustibles Cocina				
Servicio de Agua				
Sanitario Alcantarillado				
# de salones				
# de dormitorios				
Servicio Telefónico				
Disposición Basuras				
Otro, cual				

Formulario N° 4: Registro de la Actividad Agropecuaria.

N°	Cultivo	Variedad	Semestre A. Área (ha)	Semestre B Área (ha)	Edad cultivo	Rendimiento		Época _/1		Cantidad vendida		Cantidad Auto consumida		Precio ($000)		Lugar de venta del producto /2	Costo transporte		Costo de producción	
						Nivel	Ton/ ha	Siembra	Cosecha	Unidad	Ton	Unidad	Ton	Unidad	Ton		Unidad	Ton	Kg	Ha
4.1																				
4.2																				
4.3																				
4.4																				
4.5																				
4.6																				
4.7																				
4.8																				
4.9																				
4.10																				
4.11	Descanso																			
4.12	Rastrojo																			
4.13	Bosques naturales																			
4.14	Bosques																			
	TOTAL																			

OBSERVACIONES:_____
_____

1_/ Fecha de siembra y de cosecha Cultivos.
2_/ Indicar el lugar donde normalmente vende la cosecha (finca, mercado, procesadora, ingenio, intermediario, exporta, industria, etc).
3_/ Valor en miles de pesos por toneladas transportada al lugar donde se comercializa el producto.
4_/ Costo de producción.

Formulario N° 5: Mano de obra por cultivo 1_/

N°	Actividad	Total # de Jornales (1+2)	# de Jornales aportados por la familia (1)	# de Jornales contratados (2)	Valor del jornal (000) 2_/
5.1	Preparación de suelos				
5.2	Guadañana				
5.3	Fertilización				
5.4	Recolección				
5.5	Mantenimiento				
5.6	Construcción cercas				
5.7	Pastoreo				
5.8	Mantenimiento forrajes				
5.9	Administración				
5.10	Mano de obra calificada				
5.11	Otros. Cual.				
5.12					

1_/ Incluir la mano de obra familiar y contratada.
2_/ Tomar el valor del jornal de la región.

Formulario N° 6: Presencia Institucional.

1. ¿Qué Organizaciones o Entidades Públicas o privadas, conoce que trabajen en la zona?

Organización	Muy Importante	Importante	Sin Importancia	Se Beneficia	
				Si	No

2. ¿Recibe Usted Asistencia Técnica? Si _____ No _____

Actividad	Entidad	Valor ($)	Frecuencia/1

3. ¿Qué organizaciones comunitarias conoce en la Zona?

Organización	Muy importante	Importante	Sin importancia	Participa	
				Si	No

4. ¿Qué lideres (Internos – Externos) conoce en la zona?

(Si el líder no pertenece a ninguna organización, menciones el nombre de la vereda.)

Nombre	Organización a la que pertenece

Formulario N° 7: Nivel tecnológico en Labores Culturales y uso de Insumos.

Insumos		Sistema de riego		Sistema de drenaje		Sistema de control de inundaciones		Maquinaria y equipo	
Agric. Tradicional		Gravedad		Gravedad		Diques		Aspersor motor	
Prod. Limpia		Aspersión		Bombeo		Bombeo		Aspersor manual	
Combinado		Goteo		Natural		Sin control		Guadaña	
Concentrado		Inund/ por manguera		Sin drenaje		Otro		Bomba eléctrica	
Droga vegetariana		Sin riego		No corresponde		No responde		Bomba gasolina	
								Bomba ACPM	
								Ordeño mecánico	
NS/NR				NS/NR		NS/NR		NS/NR	
ACTIVIDAD 1_/		**ACTIVIDAD 1_/**		**ACTIVIDAD 1_/**		**ACTIVIDAD 1_/**		**ACTIVIDAD 1_/**	
								Bomba manual	
								Garrucha	
								telesferico	
								motosierra	

No usen abreviaturas

OBSERVACIONES: 1_/ Indicar el cultivo, la actividad ganadera o forestal.

Formulario N°8: Actividad pecuaria.

N°	Tipo de ganado	N°. Actividad	Total/ unidad	Producción		Cantidad Vendida	Cantidad consumida en Predio	Valor de la venta	Costo Total de Producción?	Donde Vendió?
				Unidad kg	Cantidad					
	Ganado vacuno									
1	Toros									
2	Vacas									
3	Novillos									
4	Novillas									
5	Terneros									
6	Terneras									
7										
	Otros									
8	Ovinos									
9	Caprinos									
10	Equinos									
11	Aves de corral									
12	Porcinos									
13	Apicultura									

1. Leche
2. Carne
3. Doble propósito
4. Cria
5. Levante
6. Pollos
7. Gallinas

Vacas por Producción: _____
Vacas Horras: _____
Promedio de Vacas Ordeñadas por día: _____
Botellas de leche Producidas por día: _____
Valor de la botella de leche: _____

Formulario N° 9: Pastos – Labores culturales.

Sanidad Animal – Nutrición – Instalaciones.

		No. De potreros	
		Pará	Pastos (has)
		Elefante	
		Estrella	
		Brachiaria	
		Naturales	
		Mejorados	
		Encalamiento	Labores Culturales
		Fertilización	
		Control Plagas	
		Control de Maleza	
		Resiembra	
		Riego	
		SI	Rotación Potreros
		NO	

		Aftosa	Vacunas
		Brucelosis	
		Carbón	
		Control Parásitos	
		Interna	Control Parásitos
		Externa	
		Sal	Nutrición
		Fósforo	
		Concentrados	
		Calcio	
		Vitaminas	
		Estabio	Instalaciones
		Bodegas	
		Corrales	
		Brete	
		Embudos	
		Pozos	

Formulario N° 10: Información general.

		Si	No	NS / NR
10.1	¿Cree usted Que necesita Riego?			
10.2	¿Ha tenido experiencia en cultivar con Riego?			

10.3	Considera usted que esta la Producción de su predio:							
	Igual		Aumento		Disminuyo+		NS / NR	

10.4 ¿Qué cultivos nuevos estableció después de la construcción del distrito de riego?

	Cultivo		Área	
1				
2				
3				
4				
9	NS / NR	+		

	¿Sabe Ud. Que es Drenaje?					
10.5	SI		NO		Ns / NR	

10.6	¿Considera Ud. Que su predio se Valorizó con la construcción del distrito de riego?						
	SI		NO		NS / NR		

10.7 Cree usted que con la OPERACION del Distrito de Riego se presentaron ventajas y desventajas para usted y su familia? (Selección múltiple)

VENTAJAS	SI/1	1
	NO	2
	NS/NR	9
Empleo e ingresos		
Nuevos habitantes en la región		
Disponibilidad de agua		
Producción		
Estructura familiar		
Relaciones Comunitarias		
Salud y Educación		
Valorización del predio		
NS/NR		

DESVENTAJAS	SI/2	1
	NO	2
	NS/NR	9
Ubicación de las viviendas		
Nuevos habitantes en la región		
Disponibilidad de agua		
Producción		
Estructura familiar		
Relaciones Comunitarias		
Cambios en la propiedad de la tierra		
Vías		
NS/NR		