

**EVALUACIÓN DEL DISTRITO DE RIEGO DE PEQUEÑA ESCALA “LLANO
LARGO”, MUNICIPIO DE BUESACO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

**CARLOS WILFREDO CHARFUELÁN JUMBO
FRANCISCO JOSÉ RODRÍGUEZ CAICEDO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PROGRAMA INGENIERIA AGRONOMICA
SAN JUAN DE PASTO
2012**

**EVALUACIÓN DEL DISTRITO DE RIEGO DE PEQUEÑA ESCALA “LLANO
LARGO”, MUNICIPIO DE BUESACO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

**CARLOS WILFREDO CHARFUELÁN JUMBO
FRANCISCO JOSÉ RODRÍGUEZ CAICEDO**

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

**Presidente de Tesis:
ORLANDO EDMUNDO BENAVIDES BENAVIDES I.A., M.Sc.**

**Copresidente de Tesis:
CESAR SIGIFREDO POTOSÍ JIMÉNEZ. I.A., Master.**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PROGRAMA INGENIERIA AGRONOMICA
SAN JUAN DE PASTO
2012**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

Las ideas y conclusiones aportadas en el siguiente trabajo son responsabilidad exclusiva del autor.

Artículo Primero del Acuerdo Número 324 de Octubre 11 de 1966 Emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de Aceptación:

ORLANDO EDMUNDO BENAVIDES BENAVIDES I.A., M.Sc.
Presidente de Tesis

CESAR SIGIFREDO POTOSÍ JIMENEZ. I.A., Master.
Copresidente de Tesis

LUCIO EDUARDO LEGARDA BURBANO I.A., M.Sc.
Jurado Delegado

ÁLVARO CASTILLO MARÍN I.A., M.Sc.
Jurado

San Juan de Pasto, Noviembre de 2012.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Nariño y a la Facultad de Ciencias Agrícolas por sus enseñanzas durante estos años.

Al Ingeniero Cesar Potosí Jiménez I.A. Master. por compartir su conocimiento y experiencia desinteresadamente.

Al Ingeniero Orlando Benavides Benavides I.A. M.Sc. por su invaluable apoyo.

Al Ingeniero Lucio Legarda Burbano I.A. M.Sc. por su exigencia y guía.

Al Ingeniero Álvaro Castillo Marín I.A. M.Sc. por su colaboración.

A la Asociación de Usuarios del Distrito de Riego “Llano Largo” - ASO Llano Largo.

Al Instituto Colombiano de Desarrollo Rural – INCODER.

Y a todas las personas que de una u otra manera colaboraron para la realización de este Trabajo.

DEDICATORIA

A mis padres Gerardo y Carmen por su dedicación y apoyo; a mi sobrino Oscar Andrés por ser la fuente de mi inspiración; a mis hermanos y a toda mi familia y amigos. Carlos.

A Dios y a su Santísima Madre; a mi amada Patria Colombia; a mi Papá José que es mi guía de ser humano y me enseñó a ser una gran persona, a mi Mamá Estela que es mi impulso y fortaleza, a mi hermano Gabriel por exigirme y apoyarme; a toda mi familia y amigos por su compañía. Francisco.

CONTENIDO

| | pág. |
|-----------------------------|-------------|
| RESUMEN | 8 |
| ABSTRACT | 9 |
| INTRODUCCION | 10 |
| METODOLOGIA..... | 11 |
| VARIABLES EVALUADAS | 12 |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 14 |
| CONCLUSIONES..... | 30 |
| BIBLIOGRAFIA | 31 |

EVALUACIÓN DEL DISTRITO DE RIEGO DE PEQUEÑA ESCALA “LLANO LARGO”, MUNICIPIO DE BUESACO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

EVALUATION OF IRRIGATION DISTRICT OF SMALL SCALE “LLANO LARGO ”, MUNICIPALITY OF BUESACO, DEPARTMENT OF NARIÑO.

Carlos Wilfredo Charfuelán Jumbo.¹, Francisco José Rodríguez Caicedo.¹, Cesar Sigifredo Potosí Jimenez.², Orlando Edmundo Benavides Benavides.², Lucio Eduardo Legarda Burbano.², Álvaro Castillo Marín.².

RESUMEN

Esta investigación se realizó con el objetivo de evaluar integralmente el Distrito de Riego ubicado en la vereda Llano Largo, municipio de Buesaco, departamento de Nariño, en los aspectos: social, económico, técnico y ambiental. Para ello se utilizó una metodología participativa en la cual se entrevistó a usuarios, operarios y administradores del sistema de riego, igualmente se realizaron recorridos de inspección general de las redes de riego, predios y obras hidráulicas. Los resultados a partir de la información obtenida, 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; ejerciendo una influencia parcialmente negativa en el mismo; a su vez este al ser subutilizado no satisface completamente las expectativas sociales, productivas, ni económicas que el Estado tuvo al momento de hacer los aportes para su construcción. Finalmente este trabajo permitió determinar, que si bien el distrito de riego generó una diversificación de los cultivos y un leve incremento en los ingresos económicos de los usuarios; la pobreza, los bajos rendimientos, la agricultura tradicional, los predios sin uso; son aún una constante en el área beneficiada. Por lo tanto se asegura que sin una política integral desarrollada y aplicada por el Estado y los beneficiarios a través de un plan de desarrollo el distrito no será un proyecto generador de progreso social ni económico.

Palabras Claves: Distrito de Riego, Metodología Participativa, Agricultura Tradicional, Evaluación Integral, Plan de Desarrollo.

¹Ingeniero Agrónomo Universidad de Nariño. E-mail: dagon6236@hotmail.com

¹Ingeniero Agrónomo Universidad de Nariño. E-mail: fjrc87@hotmail.com

²Ingeniero Agrónomo Universidad de Nariño. Master. Coordinador Adecuación de Tierras-Incoder. E-mail: cpotosi@gmail.com

²Ingeniero Agrónomo Universidad de Nariño., M.Sc., Docente Universidad de Nariño. E-mail: orlando.benavides2@gmail.com

²Ingeniero Agrónomo Universidad de Nariño., M.Sc., Docente Universidad de Nariño.

²Ingeniero Agrónomo Universidad de Nariño., M.Sc., Docente Universidad de Nariño.

ABSTRACT

This research was conducted in order to assess fully the Irrigation District located in the village of Llano Largo, municipality of Buesaco, department of Nariño, in the aspects: social, economic, technical and environmental. We used a participatory approach in which users were interviewed, operators and managers of the irrigation system, also were conducted walkthroughs overall irrigation networks, land and water works. The results from the data obtained indicated that the target community is not fully committed and properly exercised its rights or duties in relation to the maintenance, operation, maintenance, and operation of the irrigation district, exerting a negative influence on the same part; turn this to be underutilized not completely satisfy social expectations, productive, economic and that the State had the time to make contributions to its construction. Finally this study allowed us to determine that while the irrigation district generated a crop diversification and a slight increase in the income of users, poverty, low yields, traditional agriculture, the unused land, are still a benefiting area constant. Thus it is ensured that no comprehensive policy developed and implemented by the State and the beneficiaries through a district development plan will not be a project generator social or economic progress.

Keywords: Irrigation District, Participatory Methodology, Traditional Agriculture, Comprehensive Assessment, Plan Development.

INTRODUCCION

A nivel mundial el área regada corresponde al 16% de la superficie agrícolamente explotable, sin embargo dichas áreas producen el 40% de los alimentos. En ese sentido Colombia cuenta con 6.600.000 hectáreas para explotación agrícola de las cuales el 14% se encuentran bajo regadío generando el 11% del PIB (Restrepo, 2010).

Así el departamento de Nariño da inició a la construcción de distritos de riego en 1985 y hasta la fecha están en operación 93 distritos de adecuación de tierras de pequeña escala, beneficiando a 10.455 familias, en un área de 12.034 hectáreas distribuidas en 42 de los 64 municipios del departamento, correspondiente al 1.33% del área regada nacionalmente (Potosí, 2011).

Entre los distritos de riego construidos en Nariño, se encuentra el proyecto de Pequeña Escala “Llano Largo” que empezó a operar en el año 2008 beneficiando a 48 familias campesinas y 56 hectáreas con riego, ha sido administrado y operado por la asociación de usuarios ASO “Llano Largo”, cuya economía se basa en explotaciones agropecuarias de tipo tradicional. Actualmente se encuentra en mínimas condiciones de aprovechamiento, generando baja producción agrícola e incertidumbre en los usuarios del proyecto quienes tenían la expectativa de mejorar sus ingresos y su calidad de vida (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2008).

Teniendo en cuenta el contexto anterior se desarrolló este trabajo como proyección social de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño; cuyo objetivo fue evaluar a nivel técnico, económico, social y ambiental el distrito de riego “Llano Largo” y tomar como guía de futuras evaluaciones en otros distritos de riego del departamento de Nariño.

METODOLOGIA

El Proyecto de Adecuación de Tierras de Pequeña Escala “Llano Largo”, se encuentra ubicado al sur – oriente del municipio de Buesaco, en la Vereda Llano Largo, a 23 kms de la ciudad de Pasto, departamento de Nariño; con temperatura promedio de 19.3°C, precipitación media anual de 1174 mm, humedad relativa del 77.5% y brillo solar de 1982.7 horas, ubicado como un bosque húmedo montano bajo (Bh-Mb) según la clasificación de Holdridge (1979).

Sus coordenadas geográficas son 1° 22' N y 77° 33' W punto correspondiente al centro del área del proyecto, superficie destacada por relieve ondulado y quebrado con pendientes que varían del 12% a 50%; la altitud media es de 2.200 m.s.n.m.; el agua de la quebrada Pananacas de la cual se hace la captación posee una clasificación de agua para riego C1-S1 con bajo peligro de sodio y calcio según HIMAT (1972). El área total del proyecto es de 56 hectáreas adecuadas con riego, beneficiando a 48 familias de usuarios los cuales se dedican principalmente a las actividades agrícolas y pecuarias (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2008).

Se utilizó una metodología de tipo descriptiva donde se dividió la evaluación en cuatro componentes como fue la evaluación técnica, económica, social y ambiental, según la metodología propuesta por Parra en 2005.

Para optimizar la evaluación y obtener conclusiones más confiables se realizó un análisis interno mediante una matriz DOFA del distrito de riego “Llano Largo” teniendo en cuenta todos los aspectos que conforman un distrito de riego en funcionamiento y los datos obtenidos en las evaluaciones.

VARIABLES EVALUADAS

Evaluación Técnica. Se evaluó y determino el estado actual de la obra iniciando con la revisión de los documentos de diseño, cálculos hidráulicos, planos y especificaciones de la obra; posteriormente se dividió la evaluación en nivel predial y en evaluación general de las estructuras y obras hidráulicas; a nivel predial se evaluó el método de riego, los accesorios usados y la duración; a nivel general se realizó recorridos e inspecciones a las obras y estructuras hidráulicas.

Igualmente se desarrolló un análisis con base a la eficiencia de riego mediante los coeficientes de uniformidad y distribución de riego según la metodología descrita por Merriam y Keller (1978), UD (1) y la metodología descrita por Christiansen (1942), CU (2).

$$UD (\%) = 100 \times \frac{\bar{V}_{1/4}}{\bar{V}} \quad (1)$$

UD : uniformidad de distribución (%)

$\bar{V}_{1/4}$: promedio del 25% de las observaciones de valores más bajos (cm^3)

\bar{V} : promedio de todas las observaciones del área humedecida (cm^3)

$$CU = \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^n |V_i - \bar{V}|}{n \bar{V}} \right] \times 100 \quad (2)$$

CU : coeficiente de uniformidad de Christiansen (%)

\bar{V}_i : volumen recogido en cada pluviómetro (cm^3)

n : número de observaciones

Evaluación Ambiental. Para esta caracterización se describió la situación actual del área del proyecto y se evaluó la calidad del suelo y agua. Primero se estableció el porcentaje de caudal derivando en un momento dado para determinar si este respeta el caudal ecológico establecido por las autoridades ambientales (25%), se analizó también

la calidad del agua empleada para riego y la calidad del agua que sale del distrito, mediante el análisis de parámetros químicos, físicos y microbiológicos. También se analizó el porcentaje de área afectada por erosión dentro y fuera del distrito de riego.

Evaluación Social. En la evaluación social se tuvo en cuenta la calidad de vida, el bienestar social entre otros aspectos de los usuarios, propietarios o beneficiarios del distrito de riego, los datos obtenidos fueron tabulados y analizados. Igualmente se evaluó a la junta administradora del distrito de riego “Llano largo”; en varios aspectos; entre ellos la capacidad de administrar, operar y mantener el distrito; el compromiso frente a las problemáticas presentadas, la recolección y el manejo de los recursos recaudados; y la interacción con los organismos estatales del sector rural.

Para facilidad del estudio social se dividió en tres componentes: el superior que lo establece los entes gubernamentales, el nivel medio que lo compone la junta administradora y en el nivel inferior compuesto por los usuarios y sus sistemas productivos.

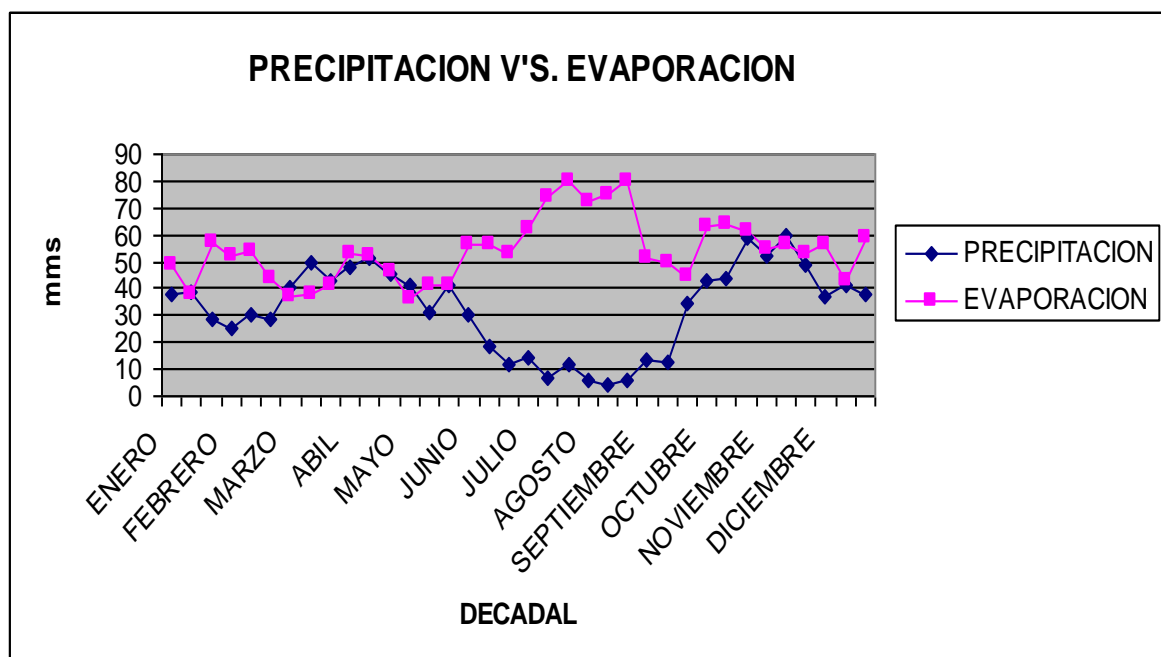
Evaluación Económica. Para la evaluación económica se realizaron encuestas y entrevistas a los agricultores para establecer el control a los gastos, tiempos, rendimientos y producciones de los cultivos más representativos. Igualmente se estableció la relación costo-beneficio de los sistemas productivos que actualmente se están desarrollando.

Análisis Interno. En el análisis interno a través de la Matriz DOFA se determinó en los agricultores la adopción del distrito de riego como sistema productivo y de desarrollo a través de reuniones y visitas, con el fin de determinar sus fortalezas en el área de producción agrícola y las nuevas oportunidades que ofrece el sector agrario, teniendo en cuenta la relación agua-suelo-planta-clima-hombre (Coral, 2011).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aspectos Climáticos. La zona del distrito de riego presenta un promedio multianual de 1.174 mm/año. También se destaca que los meses de lluvia se concentran de abril a mayo durante el primer semestre y en octubre a noviembre en el segundo semestre. Por otro lado en los meses de julio y agosto presentan un déficit hídrico marcado. La figura 1 presenta el comportamiento decadal en donde la evaporación supera en casi todo el año a la precipitación.

Figura 1. Decadal de Precipitación Vs Evaporación correspondiente al área del distrito de riego Llano Largo.



Fuente: IDEAM (2007).

Características Físico Químicas del Suelo. En la tabla 1 se presenta las características físico-químicas del área representativa del distrito de riego Llano Largo. El área del proyecto de irrigación pertenece a una integración de suelos Acrudoxic: Melanudands, Fulvudands y Hapludands. La capa arable corresponde a un suelo Arcillo-Arenoso, con valores promedio de 2.74 % de materia orgánica, pH 5.70; además presenta altos contenidos de fósforo, magnesio, potasio y calcio; con una capacidad media de

intercambio catiónico. También posee una baja profundidad efectiva, susceptible a compactación, agrietamientos y erodabilidad.

Tabla 1. Características Físico – Químicas de los suelos en el área representativa del distrito de riego.

| Parámetro | Unidad Medida | Zona Alta | Zona Media | Zona Baja | Nivel |
|-----------|-----------------------|-----------|------------|-----------|---------------------|
| pH | pH | 5.6 | 5.92 | 5.6 | Moderadamente Acido |
| M.O | % | 2.95 | 2.49 | 2.79 | Bajo (Clima Frio) |
| P | mg/kg | 64.84 | 87.34 | 75.23 | Alto |
| K | cmol ⁺ /kg | 0.52 | 0.68 | 0.63 | Alto |
| Ca | cmol ⁺ /kg | 13.4 | 10.2 | 11.1 | Alto |
| Mg | cmol ⁺ /kg | 8.7 | 7.34 | 7.23 | Alto |
| Textura | Al tacto | Ar-A | Ar-A | Ar-A | Arcillo Arenoso |
| CIC | cmol ⁺ /kg | 13.45 | 16.32 | 14.23 | Medio |
| Da | g /cc | 0.92 | 0.98 | 0.95 | |

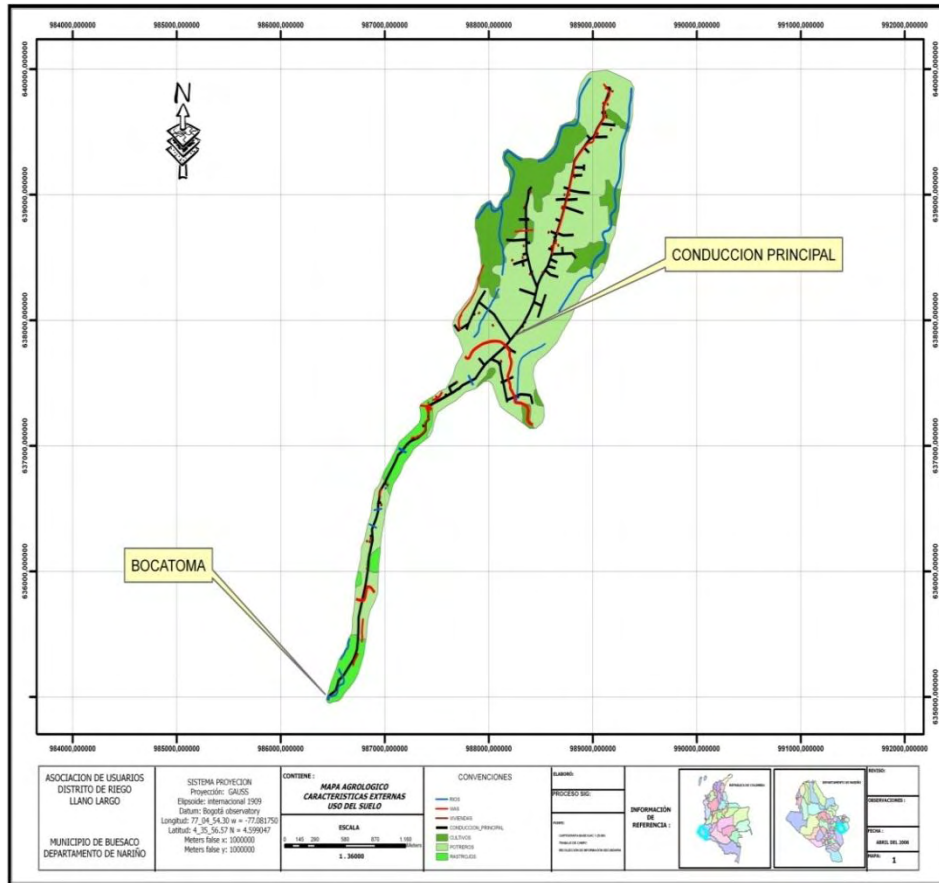
Fuente: Esta investigación.

Evaluación Técnica. El sistema de riego está constituido por pequeñas obras civiles y estructuras hidráulicas que permiten la captación, conducción y distribución del agua para beneficiar una zona agrícola explotable.

La figura 2 indica el diseño hidráulico y predial del distrito de riego Llano Largo.

La obra cuenta con tres ramales de conducción K1, K2 y K3, que distribuyen el agua por gravedad a diferentes cotas de altura. Igualmente posee fuente, bocatoma, disipadores de energía, un desarenador, 6.500 metros en red de conducción (PVC), válvulas de control, seis ventosas, cuatro purgas, dos pasos elevados, dos cámaras de quiebre, tanque de almacenamiento, 56 hidrantes y válvulas de control independiente. Los diámetros de conducción son variables así: 6", 4", 3", 2.5", 2", 1.5" y 1", los aspersores de plástico son de 3/4" de calibre a impacto y las cintas de goteo son de 7.50 lt/h/m. El sistema se abastece de la quebrada Pananacas con un caudal promedio de 154 l/s, del cual se derivan 22 l/s.

Figura 2. Diseño hidráulico y predial del distrito de riego Llano Largo desde la bocatoma hasta la distribución predial en los tres ramales.



Fuente: Proyecto ASO LLANO LARGO (2008).

A nivel predial se analizó el método de riego empleado por los agricultores. El presente artículo se enfoca al método de aspersión y de goteo. La evaluación de los sistemas de riego por aspersión tiene por objeto determinar la adaptación de los mismos a las condiciones de clima, suelos y cultivos para las cuales fueron diseñados (Hernández, 1992).

En general se observó que más del 60 % de la obra tiene problemas de funcionamiento, mantenimiento y operación, en algunos tramos se reportan deslizamientos que representan el 2 % de daño en la tubería principal, el 9% de los hidrantes se encuentran arruinados y el 80% de los aspersores están con leves deterioros y son de otras

características a los aspersores entregados al inicio del proyecto, limitando el flujo constante del recurso hídrico (ver figura 3).

Figura 3. Aspersor de diferente referencia al entregado y en mal estado.



Fuente: Esta investigación.

Por otro lado la falta de mantenimiento continuo, asistencia técnica y problemas causados por el impacto del ambiente en la zona de la obra, ha generado movimientos masales y erosión que afectaron la red de conducción.

Desde el momento de la implementación del distrito de riego hasta la evaluación realizada, la cobertura del sistema disminuyó en un 30% por diferentes motivos como; abandono de los predios, reparaciones sin criterio técnico, mala calidad de los repuestos, robos, vandalismo, mínima asistencia técnica, falta de recursos económicos y escasa motivación emprendedora.

En épocas de sequía los usuarios que cuentan con el servicio, riegan durante el día y la noche con ayuda de los aspersores. El 60% de los agricultores tiene como criterio para regar la humedad del suelo, color y turgencia de las plantas; el 40% de los agricultores siguen horarios aproximados sin criterio técnico, regando a diario y cambiando de posición de riego cada 3 a 5 horas. Sin embargo ningún agricultor maneja correctamente el concepto de frecuencia y periodo de riego, ni de balance hídrico, lo cual genera desperdicios de agua (escorrentía y deterioro de los suelos) o áreas sin regar (estrés hídrico).

Con respecto a la operación y conducción se observó mal comportamiento de algunos usuarios que no colaboran en la distribución del agua y mantenimiento del sistema.

El sistema de riego por goteo cubre 8 hectáreas de fresa, no obstante los usuarios no tienen en cuenta un balance hídrico para la aplicación de riego, por lo cual programan el riego dos veces por semana independiente de la época o estado fenológico. El sistema por ser particular se encuentra funcionando normalmente.

En cuanto a los coeficientes de uniformidad (CU) y uniformidad de distribución (UD) reportados por Potosí en 2008, estos varían entre un 83% y 85% respectivamente, al comparar estos porcentajes con los valores de la tabla 2, se infiere que la emisión de goteo es buena, según la clasificación planteada por Merrian y Kaller (1978) y Christiansen (1942).

Tabla 2. Coeficientes de uniformidad y uniformidad de distribución para riego por goteo.

| Funcionamiento | CU | UD |
|-----------------------|-------------|-------------|
| Excelente | 90 a 100 | 90 a 100 |
| Buena | 80 a 90 | 80 a 90 |
| Aceptable | 70 a 80 | 70 a 80 |
| Inaceptable | Menor de 70 | Menor de 70 |

Fuente: Merrian y Keller (1978) y Christiansen (1942).

Para el sistema de riego por aspersión se reportan valores promedio con coeficientes de uniformidad y uniformidad de distribución del 73% y 70% respectivamente, por tal motivo se deduce que la emisión de agua por aspersión es aceptable (ver tabla 3), para cultivos de alta rentabilidad con sistema radical superficial según la clasificación planteada por Christiansen (1942).

Tabla 3. Coeficientes de uniformidad y uniformidad de distribución aceptables para riego por aspersión.

| Cultivos | CU % | UD % |
|---|-------------|-------------|
| Frutales o forrajeras con sistema radical profundo | 87 | 80 |
| Cultivos extensivos con sistema radical de profundidad media | 70 - 81 | 70 - 80 |
| Cultivos de alta rentabilidad con sistema radical superficial | 72 - 83 | 55 - 75 |

Fuente: Merriam y Keller (1978) y Christiansen (1942).

Hay que tener en cuenta que los coeficientes de variación de la uniformidad y distribución en las lecturas corresponden a los datos máximos y mínimos de caudal. En el sistema de riego por goteo está en un 25,2% y para riego por aspersión está en un 29.3%, esto quiere decir que hay posibles falencias en los accesorios por falta de mantenimiento, prácticas inadecuadas de riego y ausencia de asistencia técnica oportuna. Lo cual genera diferentes aforos en los caudales de los hidrantes, que oscilan entre 0.12 l/s a 0.56 l/s, indicando que el coeficiente de variabilidad del caudal es alto, debido a que son mayores a el 20% (Jiménez, 2008).

Evaluación Ambiental. La propuesta de evaluación ambiental consiste básicamente en el análisis de los impactos causados por el sistema de riego y las actividades complementarias con el propósito de diseñar planes tendientes a mitigar los efectos en el agua y suelo (Combariza, 2005). El caudal total de la quebrada Pananacas, fuente de abastecimiento del distrito de riego “Llano Largo” es de 154 l/s, del cual se está derivando un caudal aproximado de 22 l/s respetando el caudal ecológico establecido por las autoridades ambientales (25%). La calidad del agua empleada para riego y la calidad del agua que sale del distrito muestra signos de leve contaminación a causa de las actividades agrícolas y ganaderas que en general representan impactos que incluyen cambios en la carga de sedimentos y en las concentraciones de sales, metales y productos agroquímicos, los agentes patógenos y un cambio en el régimen térmico (Rojas, 1987). Igualmente la tala de árboles puede liberar una alta concentración de nutrientes en el agua por el incremento del material vegetal en descomposición y la disminución de la absorción de nutrientes de la vegetación (Brujinzeel, 1990).

En cuanto a la calidad del recurso hídrico, los valores promedios de DBO, OD, nitratos y cloruros fueron de 2 mg O₂/L, 5.7mg O₂D/L, 0.2 mg NO₃/L y 0.52 mg Cl/L (ver tabla 4). Con estos valores se infiere que la calidad del agua se encuentra con una leve contaminación catalogándola según la Ley 99 (1993) como aguas de tipo III; del mismo modo los valores de DBO y OD, califican el agua como buena ya que el mínimo establecido para el consumo agrícola es de menos de 15 mg O₂/L y mayor a 3 mg O₂D/l (Ministerio de Agricultura y Energía de Costa Rica, 2003).

Tabla 4. Análisis físico, químico y microbiológico, promedio del agua de la quebrada Pananacas.

| Parámetro | Unidad | Valor de Entrada | Valor de salida |
|----------------------------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| pH | pH | 6.80 | 7.31 |
| Color aparente Br | UPC | 13.20 | 13.40 |
| Turbiedad | NTU | 5.95 | 6.10 |
| Conductividad | us/cm | 83.40 | 90.60 |
| Sólidos suspendidos | mg/L | 10.30 | 10.00 |
| Dureza total | mg CaCO ₃ /L | 25.30 | 28.80 |
| Dureza calcio | mg CaCO ₃ /L | 21.40 | 22.00 |
| Dureza magnesio | mg CaCO ₃ /L | 6.57 | 6.80 |
| Cloruros | mg Cl/L | 0.50 | 0.57 |
| Nitratos | Mg N-NO ₃ /L | 0.30 | 0.20 |
| RAS | RAS | 3.45 | 3.26 |
| Sodio | mg Na/L | 4.51 | 4.87 |
| Magnesio | mg Mg/L | 1.27 | 1.63 |
| Calcio | mg Ca/L | 8.67 | 8.80 |
| Fosfatos | mg/L | 0.11 | 0.21 |
| Sulfatos | mg/L | 16.65 | 16.7 |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno | mg O ₂ /L | 2.00 | 2.00 |
| Oxígeno Disuelto | mg O ₂ D/L | 5.60 | 5.70 |
| Coliformes totales | UFC/100 ml | 1900 | 2100 |
| Echerichiacoli | UFC/100 ml | 1850 | 1800 |
| Indicé de Calidad de Agua, Prati | Clase | III 3,93 | III 3.94 |

Fuente: Esta investigación.

Los resultados de las variables físicas-químicas durante el tiempo de estudio mostraron que la conductividad eléctrica, alcalinidad total, turbiedad, dureza cálcica y los nutrientes asociados al nitrógeno N- NO₃ registraron poca variación. Los niveles de OD se mantienen en 5.7 mg O₂D/l y 5.6 mg O₂D/l, niveles inferiores al mínimo requerido para la vida acuática que son de 5.8 mg O₂D/l. En cuanto a la dureza total el agua se la califica como blanda, debido a que los valores reportados no superan los 100

mg/L, para la evaluación de coliformes fecales se obtuvieron valores superiores a 1800NMP/L indicando que el agua solo es apta para consumo animal y para riegos (García, 2003).

Así mismo, las principales fuentes de contaminación que afectan la variación en la DBO es la concentración de material orgánico (hojarasca, residuos vegetales en general), que predomina en bosques de la zona, donde se requiere una mayor demanda de oxígeno para descomponer este material (Hooda, 2000). Lo anterior concuerda con estudios de Heartsill (2003) que relacionó positivamente la cobertura arbórea con la DBO5 y con la concentración de oxígeno disuelto en el agua. García (2003) determinó que sitios con predominio de potreros, cultivos y bosques, demandan altas cantidades de oxígeno para oxidar la materia orgánica.

Finalmente los niveles de fosfatos reportados son altos de 0.21 mg/L, esto quiere decir que hay fuentes de contaminación por fuentes fosfatadas derivadas por la actividad agrícola, por el contrario al inicio de la quebrada se reportaron valores de 0.11 mg/L lo que indica la capacidad buffer del bosque para atrapar nutrientes (Schultz, 2004). En cuanto a los nitritos y nitratos se mantienen con valores inferiores a 23 mg/L, lo que asegura la vida acuática en la quebrada.

Por otro lado en el periodo seco se tiene problemas de escases de agua en los predios superiores, debido a talas en la zona y falta de áreas de bosque para un uso ambiental, sin embargo se han dado algunos procesos de reforestación pero aún es necesario recuperar el área boscosa.

A esta situación se suma el mal uso del recurso hídrico, la falta de manejo ambiental de la zona de influencia del distrito, la ausencia de educación ambiental, una correcta reforestación y un uso responsable de la cuenca hidrográfica.

En cuanto al porcentaje de área afectada por erosión es del 60% dentro y fuera del distrito de riego, lo cual ha causado daños en la infraestructura y en la biodiversidad de las zonas afectadas por estos fenómenos geológicos (ver figura 4).

Figura 4. Deslizamientos ocasionales por mal manejo de la cuenca.



Fuente: Esta investigación.

Estudios similares afirman que la ejecución de este tipo de proyectos están afectando el suelo como consecuencia de la acción de los movimientos y traslados de tierra, la nivelación, la adecuación predial, el desarrollo vial y la ejecución de obras civiles complementarias. Tales efectos han contribuido a cambiar su estructura y textura, lo que se refleja en altas pérdidas de agua por escorrentía (Combariza, 2005).

Evaluación Social. La evaluación social se realizó en tres niveles (superior, medio e inferior):

En el nivel superior se evaluó los organismos gubernamentales encargados del desarrollo rural (UMATA, INCODER, otros). Esta investigación demuestra que la presencia institucional en el distrito de riego “Llano Largo” es escasa, aunque si bien las obras fueron ejecutadas en un 90% con recursos públicos y en un 10% con recursos de la comunidad, (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2008) el Estado a partir de la inauguración y entrega de la obra a la asociación no hace presencia significativa, dejando a la comunidad sin respaldo para el manejo adecuado de la infraestructura de riego.

En cuanto al apoyo en asistencia técnica como se ve en la tabla 5, se encontró que el Estado no la realiza, el manejo de los cultivos lo hacen a través de un conocimiento empírico tradicional propio y compartido entre los lugareños, ocasionalmente los

vendedores de agroquímicos visitan la zona, de igual manera otros usuarios que cuentan con los recursos acceden a ingenieros particulares para que les brinden asesoría.

Tabla 5. Porcentaje de asistencia técnica en Llano Largo.

| Asistencia Técnica % | |
|-----------------------------|-------|
| Tradicional | 85.42 |
| Almacén agrícola | 10.42 |
| Particular | 4.17 |
| UMATA | 0 |
| Total | 100 |

Fuente: Esta investigación.

En el nivel intermedio se evaluó la legislación vigente en el sector de adecuación de tierras y la asociación de usuarios del distrito de riego “Llano Largo”. En este sentido el Estado asigna recursos para cofinanciar proyectos de adecuación de tierras a través de convocatorias donde las asociaciones participan por dichos recursos y se realizan las obras directamente bajo la tutela del ministerio de agricultura y la asociación beneficiada quedando por fuera del alcance del INCODER (Ley 1133 “Agro Ingreso Seguro”, 2007).

Se ordena también promover la organización y capacitación de las asociaciones, y brindarles asistencia técnica para que asuman de forma correcta la administración, mantenimiento, operación y explotación del distrito; en el mismo sentido se debe hacer un seguimiento para que el distrito cumpla con los objetivos planteados (Ley 41 “Adecuación de Tierras”, 1993).

Por otra parte se ordena mejorar las condiciones de vida y los ingresos de los campesinos; además de buscar el incremento de la producción de alimentos (Constitución Política de Colombia, 1991).

De esta manera, se da la construcción de las obras existiendo un choque institucional provocando que nadie se personalice del seguimiento del distrito, de la asociación, los beneficiarios, ni velar por el cumplimiento del plan de desarrollo (Potosí, 2011).

En cuanto a la asociación de usuarios se determinó que no asume en totalidad la responsabilidad dada por el Estado; ya que los miembros de la junta no aceptan la opinión de todos los usuarios, no existe rotación en los cargos de dicha junta y por lo tanto no hay control en la toma de decisiones. Otra de las falencias que se presentan es que no existe un registro actualizado de los propietarios de los predios, y la contabilidad de las cuotas recaudadas es insuficiente, sin existir claridad en las personas que adeudan o están al corriente en el pago de dichas cuotas de manejo.

Por otra parte la junta autoriza de manera selectiva arreglos prediales que afectan la obra hidráulica, encontrándose así acometidas fraudulentas que causan falencias en el normal funcionamiento del sistema de riego. Igualmente la contratación del fontanero es improvisada porque no se lleva a cabo ningún tipo de selección, capacitación y ni control al desempeño de sus funciones. Además no aplica sanciones a usuarios que afectan la infraestructura hidráulica faltando a sus compromisos y estatutos reglamentarios. En el mismo sentido Ramos (1998) afirma que las comunidades de regantes son entidades meramente formales que carecen de gestión, no toman decisiones correctas ni asumen responsabilidades. También es posible observar que el papel de la mujer se limita a las actividades domésticas.

Por otra parte la asociación no promueve ejecución del plan de desarrollo, donde se pretendía implementar cuotas de siembra, manejo de proveedores, manejo de mercado y búsqueda de apoyo de las instituciones del sector, quedando en un abandono que lleva a una desorganización en donde quien más tiene los recursos y el conocimiento es quien más aprovecha el sistema de riego.

En el nivel social inferior se evaluó a los usuarios, los estatutos y el sistema de producción; encontrando que el 75% de los usuarios residen en Llano Largo, el 18,75% viven en la ciudad de Pasto, un 4,17% residen en Villa Moreno y un 2,08% que viven en un lugar diferente a los antes mencionados. Es decir un 25% de los usuarios residen fuera de la vereda, razón por la cual no se dedican a las labores agrícolas dejando en algunos casos sus predios en calidad de arrendamiento o en otros casos sin ser cultivados desaprovechando el sistema de riego.

En cuanto a la tenencia de la tierra se determinó que el 69,40% de los usuarios son propietarios de la tierra y la trabajan, el 15,81% de los usuarios tienen legalizado su predio y lo tiene en arrendamiento, el 9,23% de los usuarios tiene otra modalidad de tenencia (amediero o cuidador) y un 5,56% se desconoce el tipo de tenencia ya que el predio está totalmente abandonado.

Se determinó además que en la zona beneficiada predominan las explotaciones de características minifundistas campesinas, ya que el 95% de los pobladores tiene predios con áreas totales menores a 5 hectáreas, y únicamente el 5% de los pobladores tiene predios con áreas totales superiores a 5 hectáreas.

Se encontró también que los beneficiarios del distrito de riego son familias campesinas en un 70% y ciudadanos en un 30%; de las familias beneficiadas campesinas que si explotan el predio se determinó que tienen como actividad principal la explotación agrícola en un 79.6%, mientras que el 20.4% se dedica principalmente a la explotación pecuaria. Datos similares obtuvo Bermúdez (2010) quien reportó que el 78,2% de los usuarios del distrito de riego del Chicamocha se dedica a las actividades agrícolas, el 21% se dedica a las actividades pecuarias pero las combina con las actividades agrícolas y el 0,8 únicamente a las actividades pecuarias

Como se observa en la tabla 6 en relación al uso actual se deduce que no hay un compromiso total de los beneficiarios en la explotación de las áreas irrigadas ya que solamente un 69,61% son cultivados bien sea por el propietario u otras personas, mientras que el 30,35% corresponde a terrenos que se encuentran sin cultivos demostrando así la subutilización del sistema de riego implementado.

Tabla 6. Uso actual de las áreas beneficiadas con riego en el distrito de Llano Largo.

| Uso actual | Área (ha) | % | Variedades |
|---|-----------|-------|--------------------------------------|
| Abandonado | 3 | 5.35 | N/A |
| potreros sin uso agrícola o con escaso pastoreo | 14 | 25.00 | Naturales |
| Maíz (<i>zea mays</i>) | 3 | 5.35 | Tradicional Blanco y Amarillo |
| Fresa (<i>fragaria vesca</i>) | 8 | 14.28 | Ventana |
| Arveja (<i>pisum sativum</i>) | 10 | 17.85 | San Isidro |
| Papa (<i>solanum tuberosum</i>) | 8 | 14.28 | Criolla Y Capira |
| Frijol (<i>phaseolus vulgaris</i>) | 6 | 10.71 | Cargamanto Rojo |
| Pancoger | 4 | 7.14 | (Mora, Lulo, Hortalizas Entre Otras) |
| Total sin uso agrícola | 17 | 30.35 | N/A |
| Total cultivado | 39 | 69.61 | N/A |
| Total área distrito | 56 | 100 | N/A |

Fuente: Esta investigación.

Por otra parte se determinó que el 10% de los usuarios realiza acometidas fraudulentas modificando el diseño de la red predial a su conveniencia, instalando nuevos hidrantes en busca de regar nuevas áreas que no fueron incluidas en el diseño inicial.

A nivel de responsabilidad de los usuarios en cuanto a obligaciones por cuotas se determinó que el 30% de los usuarios paga cumplidamente las cuotas mensuales y extraordinarias, mientras que el 35% realiza pagos ocasionales cuando necesitan del servicio y el 5% nunca ha cancelado ninguna de las cuotas que tiene por obligación, sin embargo, nunca han sido sancionados por la junta ni se les ha retirado el servicio.

Por otra parte se encontró que en su gran mayoría los agricultores han adquirido compromisos monetarios con alguna entidad en pro de la implementación de sus cultivos, es así que un 29,17% de usuarios posee deudas de hasta un millón de pesos, el 33,33% de los beneficiados tiene deudas entre un millón de pesos y cinco millones de pesos, el 20,83% de los usuarios presenta un endeudamiento entre los cinco millones de pesos y los diez millones de pesos y por último el 6,25% de los agricultores presenta deudas superiores a los diez millones de pesos y solamente el 10,42% no poseen deudas.

Evaluación Económica

Análisis Económico. El costo total del proyecto fue de más de \$432.000.000, diseñado para beneficiar a 48 familias y abastecer del servicio de riego a 56 hectáreas, pero en la actualidad los resultados indican que el 30% del área beneficiaria se encuentra en abandono, lo cual afecta la tasa interna de retorno inicial del proyecto que era de 24% reportada por Potosí (2008), lo que indica una sobredimensión en los costos del proyecto, con lo cual no se cumplen las expectativas del Estado en cuanto al desarrollo del proyecto.

Por otro lado en el tabla 7 se muestra los costos totales de producción por hectárea y los rendimientos de los cultivo con riego y sin riego; cabe anotar que la obra presenta problemas de conducción por malas prácticas de operación y mantenimiento, sumando las malas prácticas agrícolas y de riego disminuyendo la rentabilidad potencial de los cultivos con sistema de riego, lo que se ve reflejado en bajos rendimientos e ingresos, así que no importa lo bueno que sea un proyecto, o en sí una tecnología, siempre cabe la posibilidad de que no opere o actúe correctamente (Miranda, 2005).

Estos resultados corresponden con lo afirmado por Obando y Portillo (1998) donde los costos de producción varían de acuerdo a la totalidad del sistema productivo, en el caso de “Llano Largo” los costos e ingresos por cultivo cambian después de aplicar el sistema de riego. Así los mayores rendimientos reportados, al utilizar el sistema de riego se dan en los cultivos de fresa 15 ton/ha, papa 14 ton/ha, maíz 1.5 ton/ha, frijol 1.0 ton/ha y arveja 1.5 ton/ha. Sin embargo los promedios de producción sin riego, del departamento para los cultivos de papa 19 ton/ha, maíz 1.8 ton/ha, arveja 1,8 ton/ha, frijol 1.1 ton/ha y fresa 18 ton/ha (Agronet, 2011), superan los rendimientos obtenidos en Llano Largo, esto quiere decir que el manejo que se realiza a los cultivos es ineficiente.

En cuanto a la rentabilidad de los cultivos, esta aumentó, frente a los reportes de producción sin riego en el área del proyecto, como se muestra en la tabla 7. En tal sentido se asume que hay un leve mejoramiento en el nivel de vida de los usuarios ya

que ellos perciben su incremento por la acción de las cuatro variables independientes las cuales son: producción, ingresos, oportunidades laborales y condiciones favorables para desarrollar la actividad agropecuaria (Ramírez, 2000), no obstante las respectivas buenas prácticas de cultivo pueden optimizar los rendimientos mejorando los ingresos en promedio.

Tabla 7. Indicadores economicos para los sistemas de cultivo, en el sistema de riego “Llano Largo”.

| | Papa | | Arveja | | Frijol | | Fresa | | Maíz | |
|------------------------------|-------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|
| | Riego | Sin riego | Riego | Sin riego | Riego | Sin riego | Riego | Sin riego | Riego | Sin riego |
| Costos totales | | | | | | | | | | |
| Rendimiento (Ton/ha) | 14,00 | 8,00 | 1,50 | 0,9 | 1,00 | 0,5 | 15,00 | 0 | 1,50 | 0,60 |
| Precio de venta (\$/Kg) | 605 | 605 | 2.300 | 2.300 | 2.800 | 2.800 | 2.900 | 0 | 600 | 600 |
| Ingreso Total (\$) millones | 8,47 | 4,84 | 3,45 | 2,07 | 2,80 | 1,40 | 43.50 | 0 | 0.9 | 0.36 |
| Costos totales (\$) millones | 4,85 | 4,52 | 2,56 | 2,00 | 3,07 | 1,90 | 27,80 | 0 | 1,44 | 1,00 |
| Ingreso neto (\$) millones | 3,62 | 0,32 | 0,89 | 0,07 | -0,27 | -0,50 | 15.70 | 0 | -0,54 | -0,64 |
| Relación beneficio costo | 1,75 | 1,07 | 1,35 | 1,035 | 0,91 | 0,74 | 1,56 | 0 | 0,63 | 0,36 |

Fuente: Esta investigación.

En cuanto a la relación costo beneficio se puede decir que los cultivos de papa, arveja y fresa reportan los mayores valores con una relación C/B de \$1.75, \$1.35 y \$1.56 respectivamente, de retorno por cada peso gastado en promedio.

Por otro lado, el porcentaje de familias que tienen una cuenta bancaria es menor al 10%, el nivel de endeudamiento del 40% de la población no supera el \$ 1.000.000, y el 95% de la población no pertenece a ningún gremio productor, por lo cual se asume que la comunidad no acostumbra a tener contacto con entidades financieras y los créditos ofrecidos son de difícil acceso y presentan elevados intereses, lo que deja a los agricultores en desventaja para competir en los mercados nacionales e internacionales.

Análisis Interno: Se determinó en los agricultores la capacidad de adopción de esta nueva técnica a través de reuniones, observaciones y visitas; se realizó una Matriz DOFA donde se relacionó las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del distrito, se dedujo las problemáticas de la comunidad en general para desarrollar las respectivas estrategias fundamentadas en los datos obtenidos en campo y las experiencias de los agricultores de la zona. Ver anexo 1.

CONCLUSIONES

La junta de usuarios del distrito de riego no cumple correctamente su responsabilidad de operar, administrar, mantener y explotar el distrito de riego Llano Largo.

Los usuarios del distrito desconocen los principios básicos del riego, situación que conlleva a problemas de orden hidráulico, ambiental, social y productivo.

Es imprescindible la capacitación de la junta, operarios y usuarios del distrito en cuanto a manejo, conservación, operación, y legislación; para que tengan la capacidad de cumplir sus deberes como beneficiados correctamente.

La asistencia técnica multidisciplinaria, el seguimiento y apoyo Estatal, la constitución de la asociación en una empresa productora propiamente dicha y la aplicación de un nuevo plan de desarrollo permitirá que el distrito de riego funcione de manera eficaz y eficiente.

Las actividades antrópicas realizadas en el área de la cuenca Pananacas, generó un deterioro en sus aguas catalogándolas de tipo III, es decir apta para el consumo animal y para riegos.

Las obras de infraestructura se ven afectadas por la erosión de los suelos de las zonas aledañas no protegidas por un sistema agroforestal, así como irregularidades cometidas por algunos usuarios.

BIBLIOGRAFIA

ASO LLANO LARGO. 2008. Texto final. Buesaco. Colombia. 81p.

BERMUDEZ, et, al. 2010. Impactos socioeconómicos y ambientales del Proyecto de Riego y Drenaje del Valle del Alto Chicamocha y Firavitoba, Boyacá (Colombia) Agronomía Colombiana, vol. 38, núm. 2, mayo-agosto, Universidad Nacional de Colombia Bogotá, Colombia. p. 337-344.

BRUIJNZEEL, L. 1990. Hydrology of moist tropical forests and effects of conversion. International Hydrological Programme.UNESCO. Paris. Francia. 33p.

CHRISTIANSEN, J, 1942. Hydraulics of sprinkling systems of irrigation. Trans. Am. Soc. Civil Eng. 107: 221-239.

COMBARIZA, G. 2005. Evaluación ex–post del proyecto de riego del Alto Chicamocha. Tesis de maestría. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. 1993. Ley 41 de Adecuación de Tierras. Disponible en:
http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1993/ley_0041_1993.html. Consulta: 26 de julio de 2012.

CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. 1993. Ley 99 General Ambiental de Colombia. Disponible en:
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=297>. Consulta: 22 de mayo de 2012.

CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. 2007. Ley 1133 Agro Ingreso Seguro-AIS. Disponible en:

http://www.minagricultura.gov.co/archivos/ley_1133_de_2007.pdf. Consulta: 16 de enero de 2012.

CORAL, L., TORRES, F. y YEPEZ, B. Estudio de mercado para la comercialización de uchuva *Physalis peruviana* l. en Nariño. Revista de Ciencias Agrícolas. 29(1): 88-97.

GARCIA, L.A.O. 2003. Indicadores técnicos y evaluación de la influencia del uso de la tierra en la calidad del agua, subcuenca del Río Tascalapa Yoro Honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR. CATIE/UCR. 136 p.

HEARTSILL, T., Aide, T. 2003. Riparian vegetation and stream condition in a tropical agricultura-secondary forest mosaic. Ecological Applications. 13(1):225-234

HERNANDEZ, O. Manual de Riego por Aspersión (1992). 1ra ed, Universidad Central de Venezuela Caracas, Venezuela.

HIMAT. 1972. Salinidad y sodicidad en agua, suelo y planta. Ibagué. Colombia. 52p.

HOLDRIDGE, L. 1979. Ecología basada en zonas de vida. Trad. Jiménez, H. San José, CR, IICA. 216 p.

HOODA, P.; EDWARDS, A.; ANDERSON, H.; MILLER, A. 2000. A review of water quality concerns in livestock farming areas. The science of the total environment. 250:143-167.

IDEAM. 2007. Decadal agroclimatológico correspondiente al área del distrito de riego Llano Largo. Pasto. Colombia. 12p.

JIMENEZ E. 2008. Modificación de la técnica de riego localizado por microjet en un área de la ubpc "organopónico vivero alamar" y su repercusión en los resultados económicos. Ciudad de la Habana. Cuba. Universidad de la Habana. 57p.

MERRIAM, J y KELLER, J. 1978. Farm Irrigation System Evaluation: A Guide for Management. Agr. and Irr. Eng. Dept. Utah State University. Logan. USA.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL DE COLOMBIA. 2011. Red de Información y Comunicación Estratégica del Sector Agropecuario – AGRONET. Disponible en:
<http://www.agronet.gov.co/agronetweb1/Peque%C3%B1osproductores.aspx>

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. 2008. Proyecto adecuación de tierras “Llano Largo”. Bogotá. Colombia. 73p.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y ENERGÍA. 2003. Propuesta de reglamento para la evaluación y clasificación de la calidad de cuerpos de agua superficiales. San José. Costa Rica. 22 p.

MIRANDA-Miranda, J.J. 2005. Gestión de proyectos. Identificación formulación, evaluación (financiera-económica-social-ambiental). 5a ed. MM Editores, Bogotá.

OBANDO, F. y PORTILLO, D. 1998. Estudio agroeconómico del frijol (*Phaseolus vulgaris* L), en los municipio de Sibundoy y San Fransisco, Putumayo. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad de Nariño. Facultad de ciencias Agrícolas. 41 – 95,45 -55p.

PARRA, D., PRADA, J. y DIAZ J. 2005. Diseño de una Metodología para la Evaluación Participativa de Minidistritos De Riego En El Valle Del Cauca, Universidad del Valle, Cali, Colombia. 14p.

POTOSI, C. 2008. Proyecto de Adecuación de Tierra Aso Llano Largo, INCODER, Pasto, Nariño, Colombia. 152p.

POTOSI, C. 2011. La adecuación de tierras en Colombia y Nariño. INCODER, Territorial Nariño. Pasto. Colombia. 25p.

RAMOS, L. y MERINO, A. 1998. Las comunidades de regantes y la nueva política del agua: los problemas de la acción colectiva. Madrid. España. 12p.

RAMIREZ, J., PRADA S. y USECHE P. 2000. Una descripción de la economía campesina en Colombia: las encuestas de calidad de vida y eficiencia 1997-1999. Coyuntura Colombiana 67, 22-50.

REPÚBLICA DE COLOMBIA. 1991. Constitución Política. Disponible en: <http://web.presidencia.gov.co/constitucion/index.pdf>. Consulta: 11 de agosto de 2012.

RESTREPO, J. 2010. Distritos de riego en Colombia. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Bogotá. Colombia. 20p.

ROJAS, R. 1987. Seminario sobre el desarrollo de pequeñas cuencas hidrográficas. “La pequeña cuenca como abastecedora de agua”. Desarrollo Rural Integrado CIBAO Occidental. Santiago. Chile. 17 p.

SCHULTZ, R.; ISENHART, I.; SIMPKINS, W.; COLLETI, J. 2004. Riparian forest buffers in agroecosystems- lesson learned from the bear Creek Watershed, central Iowa. Agroforestry Systems 61:35-50.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz DOFA distrito de riego “Llano Largo”.

| MATRIZ DOFA ASOLLANOLARGO | | |
|--|--|--|
| | Oportunidades | Amenazas |
| | <p>El constante crecimiento de la demanda de alimentos.</p> <p>La posibilidad de introducir los productos del distrito a mercados nacionales e internacionales.</p> <p>La existencia de tierras beneficiadas con riego sin uso actual que pueden ser explotadas.</p> <p>Tomar como base la asociación de usuarios para formar una empresa productora de alimentos.</p> | <p>La variación en los precios de mercado de los productos agrícolas.</p> <p>Existencia de algunos usuarios o lugareños que hacen acometidas ilegales y daños a la infraestructura del sistema de riego.</p> <p>Falta de acompañamiento por parte de entidades gubernamentales.</p> <p>La no protección de la cuenca Pananacas que puede ocasionar en el futuro reducción en los caudales.</p> |
| Fortalezas | Estrategias FO | Estrategias FA |
| <p>Tenencia de agua de riego durante todo el año.</p> <p>Vocación agrícola de más de él 70% de los usuarios.</p> <p>Condiciones agroclimáticas favorables para una amplia cantidad de productos agrícolas.</p> <p>La cercanía con una vía principal y a la capital del departamento.</p> <p>La asociación existente.</p> | <p>La posibilidad de producir durante todo el año permite cumplir compromisos a compradores regulares a nivel nacional e internacional.</p> <p>Las condiciones del sector, la vocación de sus habitantes y un apoyo estatal multidisciplinario permite una producción diversificada y de buena calidad.</p> | <p>Al lograr un acompañamiento estatal permitirá alcanzar altos niveles de rentabilidad, y producción que mejoren los ingresos y la calidad de vida de los beneficiarios.</p> <p>El control interno y la responsabilidad de los usuarios para con el distrito y la asociación permitirá cumplir los objetivos de desarrollo y progreso inicialmente planteados.</p> |
| Debilidades | Estrategias DO | Estrategias DA |
| <p>Falta de educación y capacitación de los usuarios, administradores y operarios del sistema.</p> <p>El escaso sentido de pertenecía frente al sistema por parte de los usuarios.</p> <p>La no aplicación del plan de desarrollo propuesto.</p> <p>Altos costos de producción y bajas rentabilidades de los cultivos que actualmente se desarrollan.</p> <p>Falta de recursos, gestión e iniciativa para convertir la asociación de usuarios en una empresa productiva.</p> | <p>Existe la posibilidad de aprovechar el distrito de riego y así obtener mejores producciones y mayores ingresos al convertir la asociación de usuarios en una empresa que maneje suministros, cuotas de siembra, paquetes tecnológicos, y comercialice correctamente los productos, situación que favorecerá a todos los asociados.</p> | <p>El apropiamiento por parte de los usuarios permitirá que este se mantenga en buenas condiciones y funcionando correctamente.</p> <p>Si la junta de usuarios busca y exige del estado un acompañamiento en cuanto a asistencia técnica, capacitación, seguimiento y vigilancia; junto con el aporte y apoyo de todos los usuarios se podrá plantear y ejecutar un nuevo plan de desarrollo que permita alcanzar las metas sociales y económicas planteadas en la etapa de factibilidad del proyecto.</p> |

Fuente: Esta investigación.

Anexo 2. Ficha Técnica.

| FICHA TECNICA ENCUESTA “LLANO LARGO” | |
|---|--|
| UNIVERSO | Hombres o mujeres mayores de 18 años usuarios del distrito de riego “Llano Largo” |
| MUESTRA Y COBERTURA | 48 usuarios |
| FECHA DE RELEVAMIENTO | Mayo y junio de 2012. |
| TECNICAS DE MUESTREO | Encuesta personal cara a cara en hogares con aplicación de un cuestionario estructural |
| MARGEN DE ERROR MAXIMO | 5% |
| NIVEL DE CONFIANZA | 95% |
| AMBITO GEOGRAFICO | Nacional rural |