



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO DE RIEGO POR ASPERSIÓN ATAPO PALMIRA, EN EL CANTÓN GUAMOTE, PROVINCIA DE CHIMBORAZO, PERIODO 2013-2016.

DIEGO MEDARDO GUAMÁN REINOSO

Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, presentado ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para la obtención del grado de:

MAGISTER EN ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN AGRÍCOLA

Riobamba – Ecuador

Octubre 2021

©2021, Diego Medardo Guamán Reinoso

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
CERTIFICACIÓN:

El TRIBUNAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, denominado: “Análisis económico del proyecto de riego por aspersión Atapo Palmira, en el cantón Guamote, provincia de Chimborazo, periodo 2013-2016”, de responsabilidad del Ing. Diego Medardo Guamán Reinoso, ha sido prolijamente revisado y se autoriza su presentación.

Tribunal:

Ing. Luis E. Hidalgo Almeida PhD.

PRESIDENTE

FIRMA

Ing. Juan E. León Ruiz PhD.

**DIRECTOR DEL TRABAJO
DE TITULACIÓN**

FIRMA

Eco. G. Mauricio Zurita Vaca MsC.

MIEMBRO

FIRMA

Ing. Pablo E. Fierro López MsC.

MIEMBRO

FIRMA

Riobamba, octubre 2021

DERECHOS INTELECTUALES

Yo, Diego Medardo Guamán Reinoso, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este Trabajo de Titulación y el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.



Ing. Diego Medardo Guamán Reinoso

C.I. 0602763518

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Diego Medardo Guamán Reinoso, declaro que el presente Proyecto de Investigación, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación de Maestría.



Ing. Diego Medardo Guamán Reinoso

C.I. 0602763518

DEDICATORIA

A toda mi familia, y en especial para aquel ser amado que físicamente no está, sin embargo, su recuerdo llena el corazón de valores, enseñanzas, y gratos momentos.

A la memoria de mi padre: Medardo E. Guamán C.

Diego

AGRADECIMIENTO

A Dios gracias, por tanto, y por todo.

A mi esposa Tania, y a mis adorados hijos Mikeyla y Diego, por todo su apoyo.

A mi familia; Mis dos mamás: Mariana y Marujita, a mis hermanos y sobrinos, por su amor oculto pero incondicional.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en el Instituto de Posgrado y Educación Continua, por los conocimientos impartidos.

Al tribunal de tesis; en la persona del Ing. Juan León Ruiz Ph.D. Al Ing. Mauricio Zurita Vaca MsC y al Ing. Pablo Fierro López MsC por su valioso aporte en la presente investigación.

Diego

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xv
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii

CAPÍTULO I

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.1.	<i>Planteamiento del Problema</i>	1
1.2.	Formulación del Problema.....	2
1.3.	Sistematización del problema.....	2
1.4.	Justificación de la investigación.....	3
1.5.	Objetivos.....	3
1.5.1.	<i>Objetivo General</i>	3
1.5.2.	<i>Objetivos Específicos</i>	4
1.6.	Hipótesis.....	4

CAPÍTULO II

2.	MARCO DE REFERENCIA.....	5
2.1.	Estado del Arte.....	5
2.2.	El agua de riego para la agricultura.....	7
2.3.	Sistemas de riego para la agricultura.....	7
2.4.	El riego por aspersión.....	7
2.5.	El proyecto como herramienta básica en la cooperación al desarrollo.....	8
2.6.	Evaluación de proyectos ejecutados.....	8
2.7.	Tipos de Evaluación.....	9
2.7.1.	<i>Evaluación de Impacto</i>	9
2.7.2.	<i>Evaluación de Procesos</i>	10
2.7.3.	<i>Evaluación Económica</i>	10
2.7.3.1.	<i>Valor Actual Neto (VAN)</i>	10
2.7.3.2.	<i>Tasa Interna de Retorno (TIR)</i>	10
2.7.3.3.	<i>Relación Beneficio Costo</i>	11

2.7.4.	<i>Evaluación social</i>	11
2.8.	Proyecto de riego Atapo-Palmira	11

CAPÍTULO III

3.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	13
3.1.	Metodología de la de investigación	13
3.1.1.	<i>Enfoque de la investigación</i>	13
3.1.2.	<i>Alcance de la investigación</i>	13
3.1.3.	<i>Población de estudio</i>	13
3.1.4	<i>Técnicas para el análisis de datos</i>	13
3.1.4.1.	<i>Procedimiento Experimental</i>	13
3.1.4.2.	<i>Procedimiento metodológico de evaluación</i>	14
3.2.	Herramientas de recolección de datos primarios	14
3.2.1.	<i>Revisión Documental</i>	14
3.2.2.	<i>Encuesta</i>	15
3.2.3.	<i>Entrevistas</i>	15
3.3.4.	<i>Salidas de campo</i>	15

CAPÍTULO IV

4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
4.1.	Breve caracterización del proyecto de riego Atapo-Palmira.	16
4.1.1.	<i>Antecedentes</i>	16
4.1.2.	<i>Caracterización producción agropecuaria en el sistema de riego Atapo-Palmira.</i> ..	18
4.1.2.1.	Descripción del sistema de riego Atapo-Palmira.....	18
4.1.2.2.	<i>Principales sistemas de producción</i>	18
4.1.3.	<i>Ubicación del proyecto</i>	18
4.1.3.1.	<i>Climatología de la zona</i>	19
4.1.3.2.	<i>Ecología</i>	19
4.1.3.3.	<i>Suelos</i>	20
4.1.3.4.	<i>Hidrografía</i>	20
4.1.4.	<i>Beneficiarios del proyecto</i>	21
4.1.5.	<i>Sistema de producción agropecuaria.</i>	22
4.1.6.	<i>Aspectos socioeconómicos de la población.</i>	24
4.2.	Planteamiento del proyecto de riego Atapo-Palmira	25
4.2.2.	<i>Objetivos específicos del proyecto de riego</i>	26

4.2.3.	<i>Financiamiento para la ejecución de la propuesta.</i>	26
4.2.4.	<i>Matriz de la implementación de la propuesta productiva.</i>	26
4.3.	Análisis del impacto económico del proyecto de riego Atapo-Palmira, período 2013-2016.	29
4.3.1.	<i>Evaluación de los resultados obtenidos con la ejecución del proyecto</i>	29
4.3.2.	<i>Actividades Económica principales</i>	31
4.3.2.1.	<i>Sistemas de producción agropecuaria</i>	31
4.3.2.2.	<i>Caracterización de los sistemas de producción.</i>	32
4.3.2.3.	<i>Cédula de cultivo</i>	35
4.3.2.4.	<i>Rendimiento por cultivo identificado.</i>	37
4.3.3.	<i>Indicadores Económicos</i>	51
4.3.4.	<i>Indicador de Eficiencia</i>	51
4.3.5.	<i>Indicador de Impacto</i>	53
4.3.5.1.	<i>Cobertura poblacional del proyecto.</i>	53
4.3.5.2.	<i>Cobertura del área planificada</i>	53
4.3.6.	<i>Indicador productivo</i>	54
4.4.	Análisis del impacto social del proyecto de riego Atapo-Palmira, período 2013-2016.	55
4.4.1.	<i>Precio sombra</i>	55
4.4.2.	<i>Valor social del tiempo</i>	56
4.4.3.	<i>Índice Beneficio Costo Social.</i>	57
4.4.4.	<i>Evaluación de la eficiencia del sistema de riego Atapo- Palmira</i>	58
4.5.	Indicador de huella hídrica del proyecto de riego Atapo-Palmira, período 2013-2016	58
4.5.1.	<i>Huella hídrica verde</i>	59
4.5.2.	<i>Huella hídrica azul</i>	59
4.6.	Análisis de datos obtenidos mediante la aplicación de la encuesta	62
4.6.1.	<i>Perfil del encuestado</i>	62
4.6.2.	<i>Perfil productivo</i>	64
4.6.3.	<i>Superficie de terreno bajo riego por aspersión</i>	64
4.6.4.	<i>Actividad económica</i>	65
4.6.5.	<i>Producción agrícola</i>	65
4.6.6.	<i>Producción pecuaria</i>	66
4.6.7.	<i>Ingresos promedio mensuales</i>	66
4.6.8.	<i>Eficiencia del sistema de riego</i>	67
4.6.9.	<i>Efecto del sistema de riego en la calidad de vida familiar</i>	67
4.7.	Comprobación de la hipótesis	68

4.8. Discusión.....	69
CONCLUSIONES.....	71
RECOMENDACIONES.....	73
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-4: Comunidades, usuarios, superficie de riego sistema Atapo Palmira	18
Tabla 2-4: Zonas del sistema de riego y número de familias beneficiarias.	23
Tabla 3-4: Características de una unidad de producción familiar tipo.....	24
Tabla 4-4: Número de hectáreas a intervenir por año.	25
Tabla 5-4: Aporte presupuestario y su variación final.	26
Tabla 6-4: Matriz del plan de producción agropecuaria para el sistema Atapo-Palmira.	27
Tabla 7-4: Análisis de la eficiencia del presupuesto del proyecto	29
Tabla 8-4: Análisis de la eficiencia del número de familias y superficie ejecutada por zonas.	30
Tabla 9-4: Modelo de producción bajo riego en parcelas de 50 m ²	31
Tabla 10-4: Sistema de producción correspondiente a Minifundistas con riego, durante	33
Tabla 11-4: Sistema de producción correspondiente a Productores diversificados, durante 5 años de ejecución del proyecto.	34
Tabla 12-4: Sistema de producción correspondiente a Lecheros Pequeños, durante 5 años	36
Tabla 13-4: Cédula de cultivo para las zonas Baja, Media y Alta del sistema de riego Atapo-Palmira.....	38
Tabla 14-4: Costos de producción para el cultivo de papa, antes y después de la intervención del proyecto.	40
Tabla 15-4: Costos de producción para el cultivo de cebada, antes y después de la intervención del proyecto.	42
Tabla 16-4: Costos de producción para el cultivo de quinua, antes y después de la intervención del proyecto.	44
Tabla 17-4: Costos de producción para el cultivo de cebolla blanca, antes y después de la intervención del proyecto.	45
Tabla 18-4: Costos de producción para el cultivo de chocho blanco temprano, antes y después de la intervención del proyecto.....	47
Tabla 19-4: Costos de producción para el cultivo de haba, antes y después de la intervención del proyecto.	49
Tabla 20-4: Costos de producción de leche, antes y después de la intervención del proyecto. .	50
Tabla 21-4: Indicadores Económicos del proyecto de riego Atapo-Palmira,	51
Tabla 22-4: Resumen del valor neto total de producción en el área del proyecto.	52
Tabla 23-4: Factores de ajuste social para mano de obra.....	55
Tabla 24-4: Valor social de mano de obra no calificada, período 2013-2016.	56
Tabla 25-4: Eficiencia del proyecto de riego Atapo-Palmira, período 2013-2016.	58

Tabla 26-4: Determinación de la HH zona alta, media y baja antes y después de implementado el proyecto.	60
Tabla 27-4: Género al que pertenece el encuestado.....	62
Tabla 28-4: Rangos de edad de los encuestados.	63
Tabla 29-4: Comunidad a la que pertenece el beneficiario.....	63
Tabla 30-4: Superficie total de terreno destinado a la actividad agropecuaria	64
Tabla 31-4: Superficie de terreno beneficiada con el sistema de riego del proyecto ejecutado.	64
Tabla 32-4: Principal actividad económica del beneficiario.....	65
Tabla 33-4: Cultivos producidos por la UPF beneficiada.	65
Tabla 34-4: Producción pecuaria con mayor relevancia económica de los	66
Tabla 35-4: Ingresos promedio que percibe por el incremento de la productividad.....	66
Tabla 36-4: Eficiencia del sistema de riego Atapo-Palmira.....	67
Tabla 37-4: ¿Considera usted que la implementación del sistema de riego por aspersión	67
Tabla 38-4: Aplicación Estadística ANOVA.....	68

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-4: Microcuenca Atapo Pomachaca	17
Gráfico 2-4: Red Hídrica del proyecto Atapo-Palmira	21

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: ENCUESTA REALIZADA

ANEXO B: RECOLECCIÓN DE DATOS

RESUMEN

El objetivo fue analizar económicamente el proyecto de riego por aspersión Atapo Palmira, en el cantón Guamote, provincia de Chimborazo en el período 2013-2016. En nuestro planeta la disponibilidad de los recursos hídricos son escasos, siendo la agricultura el responsable del 70% del consumo; es así que en la comunidad Atapo se implementó un proyecto de riego tecnificado; que pretende optimizar el recurso agua a través de un sistema más eficiente; constituyéndose esta investigación en una herramienta para evaluar y cuantificar el efecto que la implementación de dicho sistema ha tenido sobre los niveles de ingresos de las UPFs antes de la implementación del proyecto y después de su ejecución para lo que, se empleó una metodología analítica con un enfoque de investigación cuantitativo-cualitativo y un alcance descriptivo, correlacional y explicativo, dirigido a una población de 532 familias beneficiarias, para el análisis de datos se empleó el programa estadístico SPSS, en tanto que la información económica del proyecto se analizó de manera descriptiva mediante la prueba chi cuadrado (χ^2), en tanto que para el análisis económico y social se emplearon indicadores establecidos, como la productividad, la utilidad, el Beneficio/Costo, rentabilidad, eficiencia económica, impacto, productivo, precio sombra, valor social del tiempo, beneficio costo social y huella hídrica; por lo que una vez concluida con la investigación se obtuvo resultados como: el proyecto ha sido eficiente económica y socialmente debido a que la utilidad económica obtenida fue de \$11.96, con una rentabilidad del 26,3%, un VAN de \$ 6295.22, un TIR del 17,3% y B/C fue de \$1,59; se atendieron a 44 familias más de las previstas ampliando en 125.95 ha, el BN social fue de \$2,09, el valor social del tiempo fue de \$1.29, la eficiencia del proyecto fue de 0.32, concluyendo que la eficiencia fue mayor que la prevista, sustentada en el incremento de los rendimientos productivos.

Palabras claves: <ANÁLISIS ECONÓMICO>, <PROYECTO DE RIEGO>, <IMPACTO ECONÓMICO >, <IMPACTO SOCIAL>, <HUELLA HÍDRICA>.

LUIS
ALBERTO
CAMINOS
VARGAS

Firmado digitalmente por
LUIS ALBERTO CAMINOS
VARGAS
Nombre de reconocimiento
(DN): c=EC, l=RIOBAMBA,
serialNumber=0602766974,
cn=LUIS ALBERTO CAMINOS
VARGAS
Fecha: 2020.09.28 14:22:28
-05'00'



0329-DBRAI-UPT-2020

ABSTRACT

The purpose was to analyze the Atapo Palmira sprinkler irrigation Project economically in Guamate canton, Chimborazo province in the period 2013-2016. In our planet the availability of water resources is scarce, where agriculture is responsible for 70% of consumption; This is how a technified irrigation project was implemented in the Atapo community; it aims to optimize water resources through a more efficient system; acting this research as a tool to evaluate and quantify the effect that the implementation of this system has had on the levels of income of the UPFs before the implementation of the project and after its execution for which, an analytical methodology was used with a quantitative-qualitative research approach and a descriptive, correlational and explanatory scope , aimed at a population of 532 beneficiary families, the statistical program SPSS was used for the data analysis, while the economic information of the project was analyzed in a descriptive way through the chi-square test (χ^2), while established indicators were used for economic and social analysis, such as productivity, utility, Benefit/Cost, profitability, economic efficiency, productive impact, shadow price, social value of time, social cost benefit and water footprint; so once the research was concluded, different results were obtained such as: the project has been economically and socially efficient due to the fact that the economic profit obtained was \$11.96, with a 26.3% profitability, a NPV of \$6295. 22, an IRR of 17.3% and B/C was \$1.59; 44 families were served more than expected, expanding by 125.95 ha, the social BN was \$2.09, the social value of time was \$1.29, the efficiency of the project was 0.32, concluding that the efficiency was greater than expected, supported by the increase in productive yields.

Keywords: <ECONOMIC ANALYSIS >, < IRRIGATION PROJECT >, < ECONOMIC IMPACT >, < SOCIAL IMPACT >, < WATER FOOTPRINT >

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Problema de la Investigación

1.1.1. Planteamiento del Problema

En nuestro planeta, el crecimiento demográfico sumado a los elevados niveles de deterioro de nuestro ecosistema amenazan la disponibilidad de los recursos suelo y agua, la población actual de la Tierra es de 8000 millones de seres humanos y se estima que para el año 2050 ésta alcance los 9000 millones de habitantes, estas cifras demandarán entonces de grandes cantidades de alimentos y agua, y la creciente necesidad de lograr parámetros de eficiencia en el uso y explotación de los recursos, especialmente de suelo y agua, ya que la agricultura seguirá siendo el motor esencial para el desarrollo económico sobre todo del área rural.

En Latinoamérica, el mediano nivel de tecnología aplicado en los procesos agrícolas y la presión que en esta zona existe por la creciente demanda de alimentos han hecho que se implementen sistemas productivos carentes de manejos que sean amigables y cuidadosos con los recursos naturales y sobretodo el agua, se estima que la agricultura bajo riego es responsable del uso del 70% de agua dulce disponible en esta parte del planeta.

En Ecuador existen varias instituciones que se ocupan de apoyar la agricultura a través de proyectos de riego, puesto que el riego es el principal factor para asegurar e incrementar la producción agrícola campesina. Este apoyo ha consistido principalmente en la construcción de infraestructura hídrica como: represas, obras de captación y canales de riego, acompañada de asistencia técnica a los usuarios para asegurar la operación, mantenimiento y administración.

Según el Ministerio de Medio Ambiente y Agua de Bolivia, 2014; La inversión pública en riego ha comprendido tanto la construcción de sistemas nuevos, como el mejoramiento o ampliación de sistemas existentes. Para el caso del Ecuador, la gestión del recurso hídrico resulta prioritaria con el objetivo de conservarla y darle un mejor aprovechamiento, ya que por su limitada disponibilidad y acceso existen incluso zonas en las cuales la única fuente de riego accesible son las aguas subterráneas, el uso de agua dominante en el país es el agrícola pues representa el 80% del volumen de agua existente.

En la provincia de Chimborazo y particularmente en sus sistemas agrícolas rurales, uno de los limitantes productivos es el suministro de agua de riego; y la eficiencia que brinda cada sistema, así como la cantidad de agua que se puede aprovechar dependiendo del tipo de riego que se aplique. Estas particularidades derivan directamente sobre el nivel de ingreso económico dentro de las familias productoras del sector rural como resultado de su principal actividad que es la producción agropecuaria.

En este contexto y con el objetivo de optimizar la limitada disponibilidad del recurso agua para regadío agrícola, en la comunidad Atapo parroquia Palmira perteneciente al Cantón Guamote, los directamente beneficiados con la participación de las instituciones de apoyo “MAQUITA” Fundación Maquita Cusunchic Comercializando como Hermanos y “CESA” Central Ecuatoriana de Servicios Agrícolas; implementaron a partir del año 2014, el sistema por aspersión; el cual pretende optimizar el uso del recurso agua a través de un sistema más eficiente. Este proyecto beneficia actualmente a las comunidades: Atapo Quichalán, Atapo Santa Cruz, Palmira Centro, Palmira Dávalos, San Francisco 4 Esquinas y Santa Elena. Ubicadas entre los 3200 y 3800 msnm de altitud.

1.2. Formulación del Problema

¿Cuál es el impacto económico en las unidades de producción familiar con la implementación del sistema de riego por aspersión “Atapo Palmira”?

1.3. Sistematización del problema

¿Cuál era el rendimiento productivo de las unidades de producción familiar antes de la instalación del sistema de riego por Aspersión “Atapo Palmira”?

¿Cuál es el rendimiento productivo de las unidades de producción familiar luego de la instalación del sistema de riego por Aspersión “Atapo Palmira”?

¿Cuál es el impacto económico sobre las unidades de producción familiar con la implementación del proyecto de riego por aspersión Atapo Palmira, en el cantón Guamote, provincia de Chimborazo, período 2013-2016?

1.4. Justificación de la investigación

La presente investigación se constituye en una herramienta que permita evaluar y cuantificar el efecto que la implementación del sistema de riego por aspersión, ha tenido sobre los niveles de ingreso económico de las unidades productivas familiares puesto que se ha logrado medir y comparar los ingresos monetarios que cada unidad de producción familiar “UPF” tenía antes de la implementación del proyecto y poder cotejarlos con los ingresos que se registren en la etapa posterior a la ejecución del mismo, de esta manera se podrá determinar la viabilidad de instalar este tipo de infraestructura, permitiendo valorar la gestión que las instituciones de apoyo como la Fundación “Maquita Cushunchic Comercializando como Hermanos”, el aporte del “GAD Provincial de Chimborazo”, y la Central Ecuatoriana de Servicios Agrícolas “CESA” brindaron al proyecto, con la única finalidad de determinar el impacto económico del proyecto ejecutado.

El análisis económico en la fase posterior a la implementación de proyectos de riego, es entendido como el proceso que analiza los resultados de las intervenciones de los proyectos en los agricultores y sus sistemas de producción agropecuaria atemporal (en caso de proyectos nuevos) o con riego (en caso de proyectos de mejoramiento). Compara lo que se ha alcanzado con lo que se proponía alcanzar en un plan inicial. Por lo tanto, mide el grado de cumplimiento de los objetivos del proyecto, comparando los objetivos propuestos con los objetivos alcanzados

Por lo expuesto anteriormente, esta investigación realizó un detallado análisis de los efectos económicos que han experimentado los beneficiarios de la zona una vez puesto en marcha un sistema de riego que en uno de sus objetivos buscó el mejorar las condiciones de vida de los pobladores de las zonas intervenidas.

Para el efecto deseado se dividió el área de análisis en tres zonas: la zona alta conformada por las comunidades Atapo Quichalán, y Atapo Santa Elena, la zona media por Atapo Santa Cruz, y la zona baja por las comunidades: San Francisco 4 esquinas, Palmira Dávalos y Palmira Centro.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Analizar económicamente el proyecto de riego por aspersión Atapo Palmira, en el cantón Guamote, provincia de Chimborazo en el período 2013-2016.

1.5.2. *Objetivos Específicos*

- Determinar la producción agropecuaria de las unidades de producción familiar “UPF” antes de la implementación del proyecto de riego por aspersión Atapo Palmira.
- Cuantificar la producción agropecuaria de cada unidad de producción familiar en la fase posterior la implementación del proyecto de riego por aspersión de Atapo Palmira.
- Calcular el nivel de ingreso que reporta cada unidad de producción familiar “UPF” con el sistema de riego implementado versus sistema de riego tradicional.

1.6. Hipótesis

¿El análisis económico del proyecto de riego por aspersión Atapo Palmira del cantón Guamote, provincia de Chimborazo en el período 2013-2016, determina el impacto económico que ha generado en cada una de las unidades de producción familiar involucradas?

CAPÍTULO II

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Estado del Arte

Para realizar el proyecto se usó como referencia los estudios anteriormente desarrollados sobre temas afines a la propuesta que respaldan la investigación y establecen métodos de análisis. Entre los cuales destacan:

A nivel internacional Zegarra (2014), señala que: no figuran documentos que indiquen si existe impactos de las inversiones gubernamentales o no gubernamentales, es decir, se desconoce si las poblaciones asentadas en las áreas de influencia de dichas inversiones han experimentado incremento alguno en el bienestar de la población; así también no se dispone de información a nivel ex post que permita retroalimentar las etapas tanto de pre inversión como de la inversión, por lo que como conclusiones obtuvo:

- Los períodos de ejecución excedieron en todas las etapas del proyecto. El período de tiempo programado se excedió en 17 meses.
- El costo de producción mejoró de 338,00 soles por hectárea, antes del proyecto a 2.996,00 soles por hectárea, después del proyecto; lo que habría influido en la mejora de los precios de los principales productos agrícolas.
- El impacto del proyecto, en cinco años de operación del canal de riego, fue positivo para la población beneficiaria, considerando el indicador de cobertura (100%), el aumento de áreas cultivadas (de 836,6 has a 1595 has), el valor neto de la producción (de 413,10 soles a 2.854,20 soles), la eficiencia del sistema de riego y el impacto distributivo del recurso hídrico mejoró con el proyecto.
- El impacto del proyecto, medido con la metodología GTZ, fue positivo para la población beneficiaria, debido al incremento en los ingresos en los dos escenarios 246 y 516 soles.

Bermudez & et all (2010), rescata que su investigación buscó identificar los principales impactos resultantes de la creación del proyecto, que se traducen en un incremento en el ingreso de los productores. Lo anterior es visible en el hecho de que tanto la productividad como la producción

han aumentado, permitiendo así la generación y obtención de nuevas oportunidades de trabajo. Finalmente, se destaca el modo en que esta serie de modificaciones contribuye al mejoramiento del nivel de vida de los productores beneficiados.

La investigación antes citada concluyó que:

- Los productores del Distrito de Riego del Alto Chica-Mocha han mostrado un alto grado de receptibilidad y aceptación hacia la oferta tecnológica referente al riego por aspersión.
- Con el establecimiento del proyecto de riego se mejoraron las condiciones de vida de los usuarios; sin embargo, se hace necesario que Usochicamocha gestione y apoye la implementación de acciones orientadas a la conservación de los recursos naturales, como son el agua, el aire y el suelo.
- El mejoramiento de la calidad de vida de los usuarios del Distrito de Riego del Alto Chicamocha es un impacto favorable consecuente de la implementación del proyecto de riego, ya que con este se mejoró la producción agraria y con ella se incrementaron los ingresos para los productores.

En el contexto nacional, Peña y Zamora (2015), en su investigación, resaltan como finalidad el brindar a la comunidad de Pisambilla, un análisis del impacto social, económico y financiero del sistema de riego, el cual tiene como objeto mostrar una imagen diferente de lo empírico, a un manejo sistematizado en lo que se refiere al sistema de riego en la zona y dar a conocer las ventajas y desventajas que produciría este impacto en la comunidad, de la cual concluyeron que:

- La comunidad de Pisambilla al beneficiarse del sistema de riego puede perfeccionar los cultivos de sus principales productos: papa, cebolla y alimento para el ganado, mejorando la calidad de la leche; elevando así su producción local y generando una expansión hacia otros mercados por lo que se generará empleo, eliminando la migración hacia las cabeceras cantonales.
- La inversión por beneficiario es un monto adecuado para mejorar la calidad de vida y la sostenibilidad de toda la comunidad, ayudando a cubrir las necesidades básicas como educación, salud, vestimenta y sobre todo alimentación.

2.2. El agua de riego para la agricultura.

El agua para riego es un factor clave de la agricultura su claro ejemplo de complejidad radica en las dificultades para establecer tarifas que recuperen inversiones y costos, pues es una actividad subsidiada en cuanto a la explotación del recurso, con desventajas respecto a otros frentes de la economía del país. Zegarra (2014).

2.3. Sistemas de riego para la agricultura

La falta de un sistema de riego produce también pérdidas económicas en el núcleo familiar; ya que siembran para el autoconsumo y al no llegar las lluvias y no disponer del agua necesaria para el desarrollo del cultivo, se pierde el valor de la semilla, el valor de la mano de obra empleada. Sumado a que la producción esperada es de productos ancestrales propios de la zona los cuales no se tienen provocando el consumo de alimentos industrializados e introducidos que no son necesariamente nutritivos. Bonilla (2008).

Los diferentes sistemas de riego demandan distintos costos, tanto fijos como de funcionamiento, en principio todos los sistemas sirven para la explotación de cultivos bajo riego, se plantea pues, que en función de los diferentes niveles de inversión y costos se determine el sistema de riego más adecuado según un análisis de viabilidad económica. (Cavero, 2009).

2.4. El riego por aspersión

El riego por aspersión es de los más eficientes en comparación los sistemas de gravedad y goteo, la aspersión puede alcanzar eficiencia entre el 60 y el 80%, estos valores dependen de condiciones climáticas sobre todo humedad y del tipo de suelo sobre el que se aplique. Uno de los factores limitantes para la aplicación de este sistema de riego es el económico por sus costos de instalación y mantenimiento. (García, 2011).

La introducción de técnicas de riego agrícola en suelos de secano con ventajas excepcionales para la producción frutícola, ha sido acelerada durante la última década, esto ha originado un cambio dramático en la agricultura y en la economía regional por las productividades, calidad y precocidad. Esto ha sido posible por el uso de sistemas de riego modernos y de alta eficiencia principalmente por el uso de métodos de riego por goteo y aspersión. (Gurovich 2008).

2.5. El proyecto como herramienta básica en la cooperación al desarrollo

Existen numerosas formas de entender y definir la idea de proyecto, pero en el ámbito de la cooperación al desarrollo, hay un consenso bastante generalizado en interpretarlo como una herramienta de carácter socioeconómico que busca la superación de determinadas carencias en un colectivo concreto. Gonzales (2016).

El proyecto integra variables de tipo social, cultural, económico, político, educativo, etc., y se apoya en el uso de los recursos disponibles y en las potencialidades de una población determinada. Además, el tiempo y el lugar donde se realizan los proyectos son dos elementos relevantes para completar su caracterización. La *Overseas Development Administration* concibe el proyecto de desarrollo como un conjunto de fuentes (financiación, personal y equipos) diseñado para lograr unos objetivos sociales y económicos, en un período específico de tiempo. A través de los proyectos, las personas convierten sus ideas iniciales en actividades que se suponen lograrán cambios beneficiosos en sus vidas.

2.6. Evaluación de proyectos ejecutados

Según el Banco Mundial, el primero intento de evaluar los proyectos surge en los programas de educación y de capacitación (alrededor de 1930), los procedimientos evaluatorios han ido creciendo en complejidad metodológica; éstos además van ganando espacios y relevancia hasta volverse imprescindibles en todo proyecto que desee conocer el funcionamiento y los resultados de su accionar en forma clara y transparente

El Departamento de Planeación Nacional de Colombia [DNP], (2012) en su publicación, señala que la evaluación ex post de los programas y proyectos de inversión constituye la última de las etapas del ciclo de los proyectos. A través de ella se pretenden varios propósitos:

- Conocer la eficacia del programa o proyecto, es decir, si las metas propuestas se realizaron en la cantidad y oportunidad con que fueron programadas. Con esta actividad, además de conocer si el programa ha sido realizado con éxito, se verifica la capacidad de programación y previsión de la entidad ejecutora.
- Precisar el impacto en el nivel macroeconómico a donde apunte el programa o proyecto y medir la calidad en el cumplimiento de objetivos.

- Evaluar si los grupos beneficiados eran los previstos y si el beneficio alcanzó la dimensión programada.
- Analizar el proceso de toma de decisiones con relación al programa o proyecto, desde la identificación hasta el momento de la evaluación.
- Conocer la capacidad institucional para identificar, llevar a cabo y hacer seguimiento de sus programas y proyectos.

La evaluación de un proyecto ejecutado tiene como función principal conocer los impactos y resultados frente a los proyectos programados y generar conclusiones y correcciones para programas o proyectos nuevos (Zapata y Tobar 2012).

2.7. Tipos de Evaluación

Miranda (2006), manifiesta que: Dependiendo de los objetivos y las metas que se persiguen podemos identificar cuatro formas distintas pero complementarias de hacer la "evaluación"; se habla entonces de la "*evaluación privada*" o "*evaluación financiera*" cuando solamente el beneficio o lucro de agentes particulares (personas o entidades públicas o privadas) orienta la asignación de recursos; por otra parte se hace mención de la "*evaluación económica de proyectos*" cuyo propósito es asignar en forma óptima los recursos teniendo en cuenta los efectos del proyecto sobre las variables económicas de empleo, producción, comercio exterior, consumo, ahorro, inversión, etc.; en tanto que la "*evaluación social*" incluye los efectos redistributivos atribuibles al proyecto; de tal forma que, el incluir la dimensión ambiental en los proyectos de inversión y desarrollo nos conduce a la llamada "evaluación ambiental". Es oportuno enfatizar entonces, que la evaluación económica se orienta por un objetivo de *eficiencia* de modo que la evaluación social tiene propósitos de *equidad* y por lo tanto precisa de la identificación de los agentes que directa o indirectamente se ven afectados positiva o negativamente por el proyecto.

2.7.1. Evaluación de Impacto

La evaluación de impacto utiliza la lógica del método experimental, no constituyendo propiamente un "experimento". La única excepción puede ser el caso de ciertos proyectos que tienen el carácter de "piloto" siempre que en su diseño esto haya sido considerado. La verificación del impacto se realiza mediante la medición y comparación del estado "inicial" (línea de base) que presentaba la población objetivo y la situación existente después de un tiempo de operación del proyecto (línea de comparación), eliminando (o tratando de minimizar) la incidencia de

factores externos que también pudieran estar contribuyendo a la “explicación” del cambio. (Fernández, 2008).

2.7.2. Evaluación de Procesos

La evaluación de procesos determina la medida en que los componentes de un proyecto contribuyen o son disfuncionales a los fines perseguidos. Se realiza durante la implementación y, por tanto, afecta la organización y las operaciones. Busca detectar las dificultades que se dan en la programación, administración, control, etc. Para corregirlas oportunamente, disminuyendo los costos derivados de la ineficiencia. No es un balance final, sino una evaluación periódica. Se diferencia de la retroinformación que es una actividad permanente de revisión, realizada por quienes están implementando el proyecto. (Andino 2014).

2.7.3. Evaluación Económica

La empresa de consultoría ECURED, 2017 manifiesta, que el método para separar, examinar y evaluar tanto cuantitativa como cualitativamente, las interrelaciones que se dan entre los distintos agentes económicos, así como los fenómenos y situaciones que de ella se derivan; tanto al interior de la economía, como en su relación con el exterior.

El análisis económico tiene como objetivo, determinar los beneficios y costos desde el punto de vista del país, la población y su impacto en la economía. La evaluación económica, se encamina en determinar el precio económico de los factores de producción, eliminando las distorsiones existentes en el mercado y la subvaloración o sobrevaloración de los bienes en los mercados tanto nacionales como internacionales (Duarte, 2007).

2.7.3.1. Valor Actual Neto (VAN)

El Valor Actual Neto (VAN) es el valor presente de los beneficios netos que genera un proyecto a lo largo de su vida útil, descontados a la tasa de interés que refleja el costo de oportunidad que para él o la inversionista tiene el capital que piensa invertir en el proyecto (Beltrán y Cueva, 2002).

2.7.3.2. Tasa Interna de Retorno (TIR)

Sabalza (2006) manifiesta que la Tasa Interna de Retorno de un proyecto mide la rentabilidad promedio anual que genera el capital que permanece invertido en él. Se define como aquella tasa de descuento que iguala a cero el Valor Actual Neto. Es un valor que nos remite a un determinado

tipo de interés para el cual realizar o no la inversión sería indiferente. Cuanta más alta sea la TIR más alta será la rentabilidad esperada del negocio y, al revés, cuanto más baja la TIR más riesgo corremos al realizar la inversión. Si la TIR es mayor que el coste de oportunidad del capital, entonces el capital del proyecto evaluado genera una rentabilidad mayor que la que puede ser generada por la mejor alternativa de inversión. En ese caso es recomendable apostar por el proyecto.

2.7.3.3. Relación Beneficio Costo

El Beneficio Costo es la relación entre el valor presente de todos los ingresos del proyecto sobre el valor presente de todos los egresos del proyecto, para determinar cuáles son los beneficios por cada peso que se sacrifica en el proyecto. Fierro (2012) citado por Guevara (2016).

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{valor presente de ingresos}}{\text{valor presente de egresos}}$$

Usando este criterio se requiere que la razón sea mayor que uno (1) para que el proyecto sea aceptable.

La relación beneficio / costo es un indicador que mide el grado de desarrollo y bienestar que un proyecto puede generar a una comunidad (PYMES FUTURO 2010, p.5).

2.7.4. Evaluación social

Fontaine (2008), señala que: Para la evaluación social o socioeconómica, interesa el flujo de *recursos reales* (de los bienes y servicios) utilizados y producidos por el proyecto. Para la determinación de los costos y beneficios pertinentes, la evaluación social definirá la situación *del país “con” versus “sin”* la ejecución del proyecto en cuestión. Así, los costos y beneficios sociales podrán ser distintos de los contemplados por la evaluación privada económica, porque: (i) los valores (precios) sociales de bienes y servicios difieren del que paga o recibe el inversionista privado, o (ii) parte de los costos o beneficios recae sobre terceros (el caso de las llamadas externalidades o efectos indirectos).

2.8. Proyecto de riego Atapo-Palmira

A partir de enero 2015 el Convenio14-CO1-534-Ecuador “*Contribuir al Desarrollo Local Territorial, Promoviendo la Transformación de la Matriz Productiva, en la Sierra*

Ecuadoriana”, cuenta con el financiamiento de la Cooperación Española y Manos Unidas hasta diciembre 2018. En esta fase la intervención se centra en la consolidación del Directorio de riego del sistema presurizado Atapo - Palmira como una organización local capacitada para administrar, operar y mantener el sistema de riego a la vez que coordine las inversiones institucionales públicas y privadas para el fomento de la producción a través de una propuesta validada con los usuarios del sistema de riego que permita proyectar las líneas de acción de dicha organización en pro del desarrollo productivo agropecuarios del territorio bajo influencia del proyecto de riego.

El plan se enfoca de manera específica a la sostenibilidad de la producción de los predios bajo riego, adaptado a la realidad socio económica y productiva de las comunidades intervenidas (Quichalán, Santa Cruz, San Francisco Cuatro Esquinas, Palmira Dávalos, Palmira Centro, Atapo Santa Elena y Chauzán San Alfonso) así como también a las interacciones que existen en el nivel interno de la unidad de producción agropecuaria.

CAPÍTULO III

3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

3.1. Metodología de la de investigación

La metodología empleada fue la analítica puesto que se revisó y analizó ordenadamente los elementos, partes, alcances y logros de la ejecución del proyecto, con la finalidad de establecer los impactos obtenidos.

3.1.1. *Enfoque de la investigación*

El enfoque de la investigación es de tipo mixto: cuantitativo-cualitativo; cuantitativo porque se fundamenta en aspectos observables y susceptibles de cuantificar como resultado de la recolección; y cualitativo porque el interés de la investigación es generar conocimiento para determinar las causas y efectos del proyecto ejecutado.

3.1.2. *Alcance de la investigación*

El alcance de la investigación es descriptivo, correlacional y explicativo; descriptivo porque la finalidad es indagar dentro de los enfoques cuantitativos y cualitativos, correlacional ya que estudia y describe la relación entre las variables: “Análisis económico; y el proyecto ejecutado” y explicativo puesto que trata de explicar el resultado alcanzado llegando al conocimiento de la causa.

3.1.3. *Población de estudio*

Para la población de la investigación se consideró a los beneficiarios del proyecto de riego Atapo-Palmira, quienes constituyen 532 familias.

3.1.4 *Técnicas para el análisis de datos*

3.1.4.1. *Procedimiento Experimental*

Los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a cada uno de los beneficiarios del proyecto de riego, se analizaron mediante el programa estadístico SPSS, en tanto que la información

económica del proyecto se analizó de manera descriptiva mediante la prueba chi cuadrado (χ^2) con la finalidad de comprobar la hipótesis.

Cuya fórmula es:

$$X^2 = \sum \frac{(F_o - F_e)^2}{F_e}$$

Donde:

X^2 = Chi Cuadrado

F_o = Frecuencia observada

F_e = Frecuencia esperada.

3.1.4.2. Procedimiento metodológico de evaluación

Los parámetros establecidos, tales como la productividad, aspectos económicos, sociales y productivos se evaluaron utilizando procedimientos matemáticos financieros, como la utilidad, el Beneficio/Costo, rentabilidad y la eficiencia económica para comprobar con los resultados planificados se determinaron:

Utilidad

$$U = \text{Ingresos} - \text{Egresos}$$

Rentabilidad

$$R = \frac{\text{Ganancia}}{\text{Inversión}} * 100$$

Eficiencia Económica

$$EE = \frac{\text{Recursos planificados}}{\text{Recursos ejecutados}}$$

3.2. Herramientas de recolección de datos primarios

3.2.1. Revisión Documental

Esta investigación inició con el análisis de la documentación del proyecto, proporcionada por los funcionarios de la Central Ecuatoriana de Servicios Agrícolas, para determinar el cumplimiento y alcance de los indicadores económicos y sociales planificados en el proyecto.

3.2.2. Encuesta

Se realizó una visita en sitio a cada uno de los beneficiarios del proyecto, objeto de este estudio con quienes se analizó cada UPF recabándose la información requerida con el levantamiento de la encuesta, para esto se empleó un cuestionario de 14 preguntas cerradas (Anexo 1), orientadas a obtener información sobre el impacto del proyecto de riego sobre la producción agropecuaria de cada UPF antes y después de la implementación del proyecto de riego presurizado. Posteriormente con la información obtenida se procedió a la tabulación de los datos con el uso del programa estadístico IBM STATISTICS “SPSS”.

3.2.3. Entrevistas

Con los dirigentes de las comunidades beneficiadas se mantuvo reuniones de socialización para poder acceder a las visitas de campo de sus unidades de producción agropecuarias, así como el levantamiento de las encuestas a cada uno de los beneficiarios. Con la información obtenida se logró cuantificar la producción agrícola y pecuaria de cada UPF y poder compararla entre el antes y el después de la implementación del proyecto de riego por aspersión.

3.3.4. Salidas de campo

Con los directivos de las comunidades se coordinó la visita a las parcelas de cada uno de los beneficiarios a encuestar, in situ se levantó la información requerida mediante la encuesta, con cuya información recopilada se pudo calcular el nivel de ingreso que reporta actualmente cada UPF y comparar con el nivel de ingresos que obtenían antes de la ejecución del proyecto de riego.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Breve caracterización del proyecto de riego Atapo-Palmira.

4.1.1. *Antecedentes*

El sistema de riego Atapo forma parte de la micro cuenca del río Atapo, del que se abastece a través de dos ramales: el Patococha (zona alta) y Lillachimbana (zona baja). El sistema de riego es administrado por la Junta de Regantes, regida por estatutos y reglamentos, registrados y aprobados por la Secretaría Nacional del Agua “SENAGUA”. Su directiva central está integrada por representantes de los dos ramales Patococha y Lillachimbana. La construcción del sistema de riego alcanzó valores de USD 3,2 millones de dólares de los cuales, el 68% corresponde a aporte de la cooperación española, el 19% provienen del “GADPCH” y “GAD” Guamote, mientras los usuarios aportaron con un 9% en efectivo y 4% en mano de obra. La ejecución estuvo a cargo de “CESA” como parte del Consorcio Maquita Cusunchic y la Central Ecuatoriana de Servicios Agrícolas “MCCH-CESA”.

El directorio central como parte de su gestión al frente del sistema, tiene la representación legal ante la “SENAGUA”, GADS y otras instancias. Está al frente de la recaudación de tarifas, pago a aguateros, seguimiento a su trabajo, coordinación de tareas y acuerdos con representantes de los dos subdirectorios. En tanto que los subdirectorios Patococha y Lillachimbana, tienen la responsabilidad de seleccionar a aguateros/as, la administración, operación y mantenimiento de su ramal. En el catastro para el uso del agua para riego están registradas como titulares las esposas, como una forma de promover la equidad y participación igualitaria.

Este sistema de riego se constituyó en una obra que venía siendo una necesidad sentida desde la población de Palmira por más de 20 años en una zona considerada como el desierto de la Provincia de Chimborazo, se ubica a 80 km al sur de Riobamba en el trayecto a Cuenca.

El proyecto de riego Atapo Palmira está localizado en la micro cuenca del río Atapo, la zona donde se implementará el proyecto de riego tiene potencial para la producción agropecuaria, que en la actualidad no se aprovecha debido a que no se dispone de la infraestructura necesaria para conducir el agua a las parcelas.

Desde el punto de vista hidráulico, el sistema de riego Atapo Palmira cuenta con varias obras físicas: captación, conducción, distribución por tubería y aspersión al interior de las parcelas. Constituido por dos ramales Patococha y Llillachimbana.

El ramal Patococha dispone de tres captaciones, ubicadas entre los 3.887 y 3.922 msnm; la conducción principal alcanza los 12 km de tubería de pvc y hfd, lo que permite almacenar el agua en tres reservorios cuya capacidad es de 500m³ (Quichalán), 1000 m³ (Santa Cruz 1) y 1300 m³ (Santa cruz 2), con lo que se riegan 203 hectáreas, distribuidas; 34 hectáreas en Quichalán y 169 hectáreas en Santa Cruz.

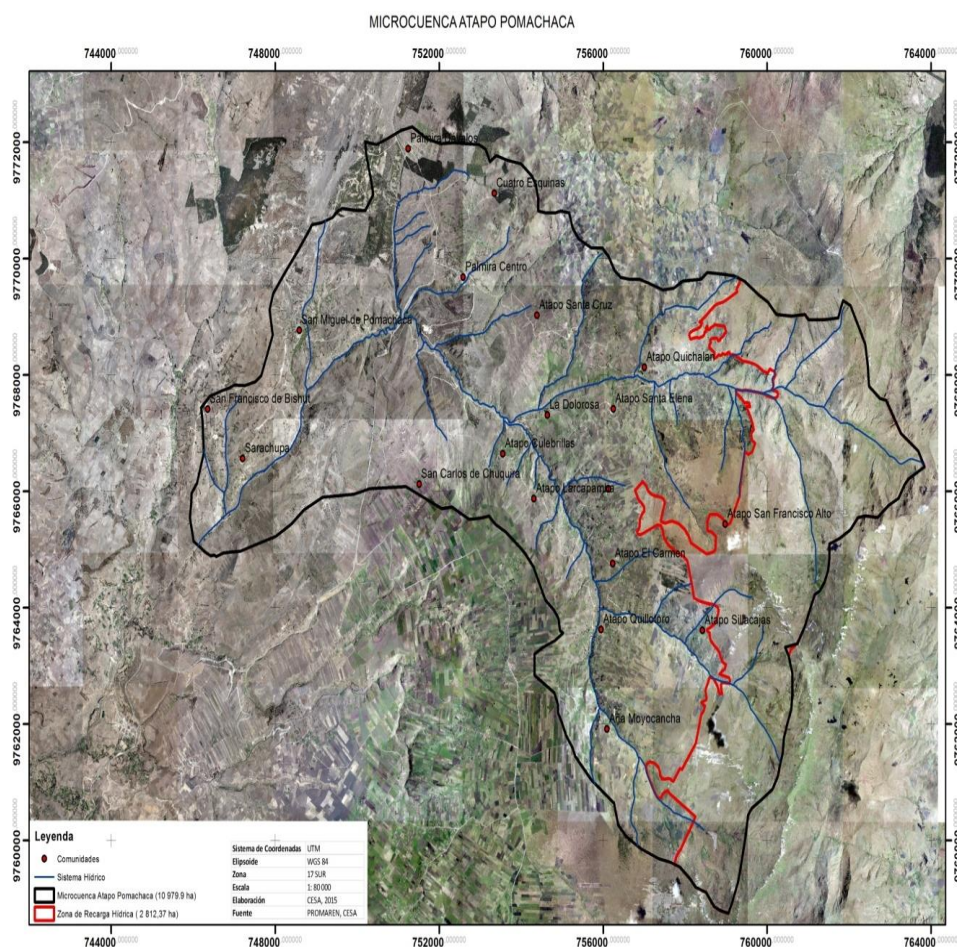


Gráfico 1-4: Microcuenca Atapo Pomachaca

Fuente: Proyecto de riego Atapo-Palmira

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

Los dos ramales tienen alrededor de 47 km en distribución secundaria a través de tubería de pvc la construcción del sistema de riego Atapo-Palmira incluyó acciones de remediación ambiental, que comprende protección física y biológica de los canales primarios y secundarios, así como de las zonas de recarga hídrica, con un total de 600 hectáreas de protección de páramo.

4.1.2. Caracterización de la producción agropecuaria en el sistema de riego Atapo-Palmira.

4.1.2.1. Descripción del sistema de riego Atapo-Palmira

El sistema de riego Atapo Palmira está constituido por dos ramales: Patococha y Lilla Chimbana, los cuales captan y conducen agua para 532 familias de 6 comunidades y una superficie bajo riego de 422,05 hectáreas como se detalla en la tabla 1-4.

Tabla 1-4: Comunidades, usuarios, superficie de riego sistema Atapo Palmira

COMUNIDAD	USUARIOS	FRECUENCIA A %	SUPERFICIE HECTÁREAS	FRECUENCIA %
Atapo Quichalán	30	5.6	31	7.3
Atapo Santa Cruz	157	29.5	174.84	41.4
San Francisco cuatro esquinas	129	24.2	99.15	23.5
Palmira Centro	8	1.5	5.39	1.3
Palmira Dávalos	156	29.3	74.67	17.7
Atapo Santa Elena	52	9.8	37	8.8
TOTAL	532	100	422.05	100

Fuente: Plan de producción agropecuaria sistema de riego Atapo-Palmira

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

4.1.2.2. Principales sistemas de producción

Es importante identificar y caracterizar los sistemas de producción local y categorizar a los productores usuarios del sistema de riego, con el fin de garantizar que futuras propuestas y proyectos a ejecutarse en la zona, permita una intervención que se ajuste a la realidad socio económica de la población y el territorio bajo riego, es por ello que se realiza una breve descripción de la tipología de los usuarios del sistema Atapo-Palmira.

4.1.3. Ubicación del proyecto.

El Cantón Guamote de la provincia de Chimborazo, se encuentra localizado en la parte central del callejón interandino, a 240 Km al suroeste de Quito, a 50 Km de Riobamba a través de la vía Panamericana Sur que conduce a las provincias del Cañar y Azuay. Limita al norte con los cantones Colta y Riobamba, al sur con el cantón Alausí, al este colinda con la provincia de Morona Santiago y al oeste con el cantón Pallatanga.

El proyecto se concentra en las comunidades de la parroquia Palmira del cantón Guamote, involucra a las comunidades que se encuentran ubicadas a distintas altitudes desde los 2.860 msnm en la comunidad de Palmira Dávalos hasta los 3.800 msnm en Atapo Quichalán. Las comunidades beneficiarias del sistema de riego son: Atapo Quichalán, Atapo Santa Cruz, Palmira Centro, Palmira Dávalos, San Francisco 4 Esquinas, Santa Elena.

4.1.3.1. Climatología de la zona

El cantón tiene una topografía variada por la presencia de la cordillera central y occidental. La mayoría del territorio cantonal consiste en colinas. Las áreas que forman parte del cantón se sitúan entre las altitudes 2.600 m y 4.500 m, con una temperatura promedio de 13,7°. Hay dos temporadas marcadas en el año: invierno (lluvia y frío) y verano (calor, seco y mucho viento). El período lluvioso corresponde a los meses de noviembre a abril y de verano corresponde a los meses de mayo a octubre.

La precipitación promedio anual del área de influencia del proyecto es de 494 mm. El régimen de precipitaciones es netamente interandino con drenajes al oriente (Pastaza) y a la cuenca del río Guayas con máximas en los meses de enero y febrero ocasionados por el movimiento de la zona de ínter convergencia tropical y la presencia de la barrera de la cordillera.

La humedad atmosférica promedio es del 85 % anual. La evapotranspiración potencial anual es de 943 mm (Método de Penman Modificado), con un promedio de 79 mm mensuales. Los vientos predominantes son en sentido este y sur este con velocidades que van de 4,8 a 7,7 m/s. Los vientos que soplan en otras direcciones son producto del cambio de temperaturas, presiones, etc.

4.1.3.2. Ecología

Las formaciones ecológicas predominantes en la zona del proyecto son las siguientes:

a) Matorral Húmedo Montano

Se encuentra en los valles relativamente húmedos entre altitudes que van de los 2.000 a 3.000 m.s.n.m. La cobertura vegetal está casi totalmente destruida y fue reemplazada hace mucho tiempo por cultivos o por bosques, ampliamente cultivados en esta región. La vegetación nativa generalmente forma matorrales y sus remanentes se pueden encontrar en barrancos o quebradas, en pendientes pronunciadas y en otros sitios poco accesibles a lo largo de todo el sector.

b) Bosque siempre verde Montano Alto

Se extienden desde altitudes que están entre los 3.000 hasta los 3.400 m.s.n.m. Incluye la “ceja andina” o vegetación de transición entre los bosques montano altos y el páramo. El bosque siempre verde (húmedo) montano alto es similar al bosque nublado en su fisonomía y en la cantidad de musgos y las plantas epífitas. Una diferencia importante es que el suelo tiende a estar cubierto por una densa capa de musgo y los árboles tienden a crecer irregularmente, con troncos ramificados desde la base y en algunos casos muy inclinados o casi horizontales.

c) Páramo Herbáceo

Los páramos herbáceos (pajonales) ocupan la mayor parte de las tierras entre los 3.400 y 4.000 m.s.n.m. En su límite inferior se encuentra la Ceja Andina arbustiva frecuentemente, campos cultivados donde el bosque andino ya ha sido deforestado. Estos páramos están dominados por hierbas en penacho (manejo) de los géneros Calamagrostis y Festuca. Estos grupos de hierbas generalmente se entremezclan con otro tipo de hierbas y pequeños arbustos.

4.1.3.3. Suelos

Los suelos de buena de calidad se encuentran en la parte de la zona alta y media del área del proyecto (3.800 – 3.200 m.s.n.m) con presencia de nutrientes, las pendientes en esta zona son bajas y el suelo tiene una alta saturación de agua, factores que facilitan las labores agrícolas, en la parte baja de la zona del proyecto (3.200 – 2.920m.s.n.m) están los suelos de baja calidad para desarrollar agricultura, existe presencia de nutrientes pero la falta del recurso agua dificulta las actividades agrícolas, son suelos arenosos que requieren un manejo técnico para mejorar su estructura e incrementar su producción y productividad. Con respecto al proceso erosivo el mismo es creciente, debido a las malas prácticas agrícolas y en lugares no adecuados, a lo cual contribuye la acción de los vientos en el proceso erosivo de los suelos.

4.1.3.4. Hidrografía

El agua al ser un recurso que no tiene fronteras políticas debe ser manejado desde otra perspectiva que enfoca al territorio por sus características de relieve, pues el agua que se produce confluye a un cauce común, por tal motivo la institución rectora del agua, SENAGUA (Secretaría Nacional del Agua), ha asignado la siguiente división hidrográfica para la microcuenca del río Atapo:

ecológicas y agronómicas haciendo referencia a altura, tipo de suelo y topografía, para de esta manera establecer dichas zonas y mantener la pertinencia de esta propuesta en base a la realidad de cada territorio bajo riego.

El tiempo de ejecución del proyecto de riego Atapo-Palmira se proyectó en cuatro años para cubrir las 422,05 hectáreas, de superficie bajo riego, distribuidas en las zonas: alta, media, baja por comunidades y número de familias, por medio de la zonificación se determina que en la zona alta existen 82 familias, en la zona media 157 y en la zona baja 293 familias usuarias del sistema de riego, como se detalla en la tabla 2-4.

4.1.5. Sistema de producción agropecuaria.

La tenencia de la tierra en la parte baja del proyecto está estimado entre 1,5 a 3,5 hectáreas en promedio, siendo factible regar entre 1,5 y 2,0 Ha, dependiendo de la ubicación y topografía de los terrenos. En la zona alta del proyecto que la población lo dedican al pastoreo sobretodo de ganado bovino, la tenencia de la tierra en promedio está en 6 Ha. El riego se constituye en una alternativa importante para establecer pastos mejorados para dedicarse a la explotación de ganado bovino un rubro fuerte en la economía familiar.

La papa y haba estratégicamente siembran todas las familias de la zona de los Atapo-Palmira, puesto que constituye la base de su seguridad alimentaria; en caso de la papa la variedad que más siembran es la Gabriela, Superchola y Chaucha roja que se destinan para el mercado y consumo. Algunos productores han incursionado en la producción de hortalizas en pequeños huertos familiares con agua entubada. Por la limitada generación de ingresos de las actividades agropecuarias, aproximadamente el 50 % de la PEA migran a trabajar en la construcción (albañiles) en Quito, Cuenca y en la agricultura (Machachi).

Tabla 2-4: Zonas del sistema de riego y número de familias beneficiarias.

SISTEMA	ZONA	COMUNIDAD	NÚMERO DE FAMILIAS	TOTAL	FRECUENCIA %
ATAPO-PALMIRA	BAJA	PALMIRA DÁVALOS	156	293	55.1
		PALMIRA CENTRO	8		
		SAN FRANCISCO CUATRO ESQUINAS	129		
	MEDIA	SANTA CRUZ	157	157	29.5
	ALTA	SANTA ELENA	52	82	15.4
		ATAPO QUICHALÁN	30		
TOTAL			532	532	100

Fuente: Plan de producción agropecuaria sistema de riego Atapo-Palmira

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

Dentro de lo que constituyen la producción de cultivos andinos en el caso específico de la quinua, oca, mashua y melloco, se estiman que un 12 % de las familias manejan estos cultivos de manera orgánica y lo destinan para el consumo familiar. Para el caso de la quinua este se ha constituido en un producto de gran demanda para el mercado nacional e internacional, convirtiéndose en un rubro que genera importantes ingresos económicos para las familias que lo cultivan.

Tabla 3-4: Características de una unidad de producción familiar tipo.

CULTIVOS	SUPERFICIE	GANADO VACUNO Y LECHERO (UNIDADES)	FRECUENCIA % SUPERFICIE Ha
Papa	0.5		14.3
Cebada	1		28.6
Haba, cebolla blanca, chocho	0.75		21.4
Otros (quinua, mashua y melloco)	0.25		7.1
Pastos Naturales	1	5	28.6
TOTAL	3.5	5	100

Fuente: UPF de los beneficiarios del sistema de riego Atapo-Palmira

Realizado por: Guamán R, Diego 2020.

4.1.6. Aspectos socioeconómicos de la población.

Según el Plan de Ordenamiento Territorial del GADM de Guamote, la población de este cantón, representa el 8,7 % del total de la provincia de Chimborazo; el 94,6 % reside en el área Rural; con una población total de 35.219 personas. La parroquia de Palmira presenta una población de 11.242 que corresponde a un 31,9% en este contexto y, se constituyen en la segunda en importancia en cuanto a población después de la matriz.

La incidencia de pobreza e indigencia es mayor en Palmira (pobreza 96,07%, indigencia 78,41%), seguida por Cebadas con 92,45% de pobreza y 68,56% de pobreza extrema, mientras que en la Parroquia matriz la pobreza alcanza el 84,91% y la indigencia el 63,43%.

La población económicamente activa PEA, de la Parroquia asciende al 17,3% del total que constituye una población de 3.527, dedicadas principalmente a las actividades de ocupación primaria relacionadas con el sector agropecuario y forestal.

Se destacan algunos cultivos andinos presentándose la quinua como una alternativa de generación de recursos para las familias y, en menor grado la mashua, melloco para el consumo del hogar. Respecto a la producción pecuaria existen bovinos, ovinos, porcinos y cuyes, de raza criollas con rendimientos bajos en carne y leche respectivamente. Una finca tipo lo constituye con 3,5 ha con un patrón de cultivos en donde el 72 % corresponde a cultivos: cebada (29%), papa (15%), cebolla (7%), chocho (7%), quinua (7%) y arveja y otros (7%) y pastos el 28%, tiene ingresos por un valor de USD 1.810, que correspondería a un ingreso por hectárea de USD 520.

4.2. Planteamiento del proyecto de riego Atapo-Palmira.

Para la puesta en marcha del plan productivo se recomienda la intervención distribuida por años, en cuanto a superficie, ya que, al ser un territorio de 422,05 hectáreas, el presupuesto por año deberá estar determinado y destinado a cubrir periódicamente los predios, para de esta manera lograr la sostenibilidad de la propuesta productiva.

El esquema de intervención anual por zona y por hectárea se detalla a continuación:

Tabla 4-4: Número de hectáreas a intervenir por año.

SISTEMA	HECTÁREAS BAJO RIEGO				
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	TOTAL
ATAPO-PALMIRA	50	130	162.05	80	422.05
PORCENTAJE DE ALCANCE	11.8	30.8	38.4	19.0	100

Fuente: Plan de producción agropecuaria del sistema de riego Atapo-Palmira

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

Para la ejecución del plan de producción agropecuaria del sistema de riego Atapo-Palmira se presupuestó un total de 2'497.300,24 dólares lo que cubrirá un total de 422,05 hectáreas.

4.2.1. *Objetivo general del proyecto de riego*

Promover la producción agropecuaria sostenible en las áreas regadas, mediante el uso de tecnologías para mejorar la eficiencia biológica de los sistemas productivos, el aprovechamiento sostenido de los recursos naturales disponibles y la conservación de la biodiversidad.

4.2.2. *Objetivos específicos del proyecto de riego*

- Impulsar en las superficies bajo riego la agroecología, aplicando tecnologías que permiten producir en forma sustentable y saludable respetando la naturaleza.
- Fomentar la asociatividad para el acceso a tecnologías agroecológicas y mercados diferenciados junto con la articulación a políticas de desarrollo económico local impulsados por el gobierno parroquial y provincial.

4.2.3. *Financiamiento para la ejecución de la propuesta.*

Para la implementación de la propuesta productiva del sistema de riego Atapo Palmira se presupuestó un monto total de \$2'497.300,24 dólares, con el financiamiento de una organización no gubernamental y de los gobiernos locales como se detalla en a continuación:

Tabla 5-4: Aporte presupuestario y su variación final.

COFINANCIADOR	PRESUPUESTO \$	PARTICIPACIÓN %
Manos Unidas AECID	1764670.00	70.7
Gobiernos Locales	475.000	19.0
Aporte Local Efectivo	114963.36	4.6
Aporte Local Valorizado	142666.88	5.7
TOTAL	2497300.24	100

Fuente: Plan de producción agropecuaria del sistema de riego Atapo-Palmira

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

De manera global la inversión por hectárea presurizada es de \$5.917,07 dólares, valores estimados en este tipo de inversiones de riego que consideran la construcción de nuevos sistemas de riego.

4.2.4. *Matriz de la implementación de la propuesta productiva.*

En la tabla 6-4 se plantea a propuesta agropecuaria con riego que debe respuestas a las necesidades económicas de la población y rentabilice la inversión realizada en la construcción del sistema de riego Atapo Palmira.

Tabla 6-4: Matriz del plan de producción agropecuaria para el sistema Atapo-Palmira.

ESTRATEGIAS	<ul style="list-style-type: none"> - Diseñar un modelo de intervención territorial agropecuaria adecuado a los ecosistemas y condiciones socio económicas de las familias presentes en la zona del sistema de riego Atapo Palmira, y rubros a trabajar durante el período proyectado, con el fin de cubrir toda la superficie bajo riego, de tal forma que al terminar el plan mantengan un tipo de patrón de producción. - Promover prácticas agroecológicas como abonaduras orgánicas, siembra de leguminosas y rotación de cultivos y conservación de suelos, agroforestería y sistemas silvopastoriles para la producción agropecuaria en la zona alta, media y baja, de las comunidades que conforman el sistema de riego. - Selección de los rubros de interés por parte de las y los productores de cada zona bajo riego, tomando en consideración la adaptabilidad de las especies a sembrar sean estos cultivos, hortalizas y pastos, al inicio de cada ciclo de siembras en la unidad de producción familiar. - Socializar la propuesta del plan de producción a los usuarios del sistema, directorios de riego, gobiernos parroquiales y demás instituciones públicas y privadas que intervienen en la zona, para ejecutarse en los territorios mencionados. 	
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"> - Fomentar la producción de leche. - Sistemas Silvopastoriles. - Sistemas Agroforestales 	
INSUMOS	PRODUCTORES	<ul style="list-style-type: none"> - Contrapartes familiares, como mano de obra, manejo agronómico y pecuario, responsabilidad de la producción y adquisición de insumos para el fomento de la producción. - Superficie de terreno bajo riego, analizando la variabilidad socio económica de cada familia, tipo de productores y número de miembros familiares, condiciones de producción en cuanto a rotación de cultivos y manejo agroecológico. - Capacidades de la familia, conocimiento ancestral de técnicas de siembras, utilizado como herramientas para fortalecer los procesos productivos en el plan de producción.
	INSTITUCIONES	<ul style="list-style-type: none"> - Formulación de proyectos basados en el plan de producción enfocados a la realidad y requerimientos de cada zona a intervenir, precautelando el buen uso de recursos naturales suelo y agua, aprovechando de manera racional y técnica el riego parcelario implementado.

Continua...

INSUMOS	INSTITUCIONES	<ul style="list-style-type: none"> - Proyecciones de inversiones de instituciones gubernamentales, que mantienen la competencia de fomento productivo, como GAD`s Parroquiales y Gobiernos Provinciales. Dichos planes de inversión podrán llevarse a cabo tomando como herramienta el presente documento. - Aporte presupuestario, mediante alianzas estratégicas institucionales para la puesta en marcha del plan de producción con el directorio central de riego Atapo Palmira.
PRODUCTO	<ul style="list-style-type: none"> - 530 hectáreas bajo riego, disponen de una alternativa de gestión productiva proyectada para 4 años. - 448 familias beneficiadas con una producción sostenible, empoderadas del manejo y aplicación del plan de producción. - Incremento de la fertilidad de los suelos en un promedio de 2%, en las comunidades Palmira Dávalos y San Francisco cuatro esquinas (en los predios bajo riego), en el período que comprende este plan. 	
EFECTO	<ul style="list-style-type: none"> - Las Unidades de Producción Agropecuaria UPA`s son fortalecidas mediante el cambio en el patrón de cultivo, siembran en sus predios de especies que aporten a la fertilidad y manejo del suelo complementando al proceso productivo agropecuario mediante la rotación e incorporación de nuevos cultivos y la planificación de la producción. - El manejo técnico de pasturas aporta al incremento de la producción de leche en el territorio. - Las Familias de la zona usuarias del riego disponen de un ingreso económico resultado de la comercialización de cultivos, hortalizas y leche. - El directorio central de riego del Atapo Palmira establece acuerdos de cooperación para el cofinanciamiento y apoyo técnico con los GADs Parroquiales, Provincial y el MAGAP. - Se diversifica la producción, enfocada a, tubérculos, hortalizas de hoja, hortalizas de raíz y leguminosas en las parcelas productivas familiares de manera escalonada y proyectada anualmente por ciclo de cultivo. 	
IMPACTO	<ul style="list-style-type: none"> - Se mejora el estado nutricional y la fertilidad del suelo de las comunidades del sistema de riego Atapo – Palmira. - Se revaloriza el espacio rural de las familias, verificándose la expansión de siembras en los terrenos bajo riego, la ocupación para siembras de hortalizas, productos agrícolas y forraje para los animales mayores y menores. 	

Fuente: Proyecto de riego Atapo-Palmira

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

4.3. Análisis del impacto económico del proyecto de riego Atapo-Palmira, período 2013-2016.

4.3.1. Evaluación de los resultados obtenidos con la ejecución del proyecto

La presente investigación tiene por finalidad analizar el impacto económico del proyecto de riego Atapo-Palmira, medir o cuantificar cuales han sido los ingresos generados para cada uno de los beneficiarios y de sus familias.

Una vez ejecutado el proyecto de riego Atapo-Palmira, se procede al análisis de la eficiencia del proyecto lo que permitirá determinar el impacto del proyecto ejecutado.

Inicialmente el proyecto presupuestó un monto total de \$2'497.300,24 dólares para atender un total de 422,05 hectáreas beneficiando así a 532 familias distribuidas en 6 comunidades de la parroquia Palmira, una vez ejecutado el proyecto se obtiene que el monto ejecutado fue de \$2'848.098,19 dólares beneficiando a 488 familias con una superficie de intervención de 548 hectáreas, análisis que se detalla a continuación.

Tabla 7-4: Análisis de la eficiencia del presupuesto del proyecto

DESCRIPCIÓN	INICIAL	FINAL	VARIACIÓN	EFICIENCIA %
Número de familias	488	532	44	9
Número de hectáreas	422.05	125.95	125.95	29.8
Presupuesto total en dólares	2497300.24	350797.95	350797.95	14

Fuente: Plan de producción agropecuaria del sistema de riego Atapo-Palmira

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

En el informe final del proyecto se hace referencia a que se trabajó en la tecnificación del riego por aspersión en la comunidad de Chauzán San Alfonso con 117 ha, de esta manera el plan del proyecto beneficia a un total de 448 familias de siete comunidades y 548 hectáreas.

Del análisis por zona se obtuvo que para la zona baja se planificó intervenir 179,21 hectáreas que beneficiarían a 293 familias y lo ejecutado corresponde a 228 hectáreas que benefició a 124 familias siendo su coeficiente de eficiencia de 0,78 para hectáreas ejecutadas lo que indica que la superficie

Tabla 8-4: Análisis de la eficiencia del número de familias y superficie ejecutada por zonas.

SISTEMA	ZONA	COMUNIDAD	# DE FAMILIAS		EFICIENCIA	NÚMERO DE HECTÁREAS		EFICIENCIA
			INICIAL	FINAL		INICIAL	FINAL	
ATAPO PALMIRA	BAJA	PALMIRA DÁVALOS	156	62	2.52	74.67	120	0.62
		PALMIRA CENTRO	8	54	0.15	5.39	100	0.05
		SAN FRANCISCO CUATRO ESQUINAS	129	8	16.13	99.15	8	12.39
	MEDIA	SANTA CRUZ 2	157	114	1.38	174.84	115	1.52
		CHAUSAN SAN ALFONSO	0	123	0.00	0	117	0
	ALTA	SANTA CRUZ 1	52	33	1.58	37	34	1.09
		ATAPO QUICHALÁN	30	54	0.56	31	54	0.57
	TOTAL			532	448	118	422.05	548

Fuente: Informe final del proyecto

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

de intervención fue subvalorada y para familias beneficiadas se obtuvo un valor de 1,51 lo que significa que una sobre valoración en el número de familias ser beneficiadas; para la zona media se planificó intervenir 174,84 hectáreas beneficiando a 157 familias con la ejecución del proyecto se logró intervenir 232 hectáreas beneficiando a 237 familias cuyo valor de eficiencia corresponde a 0,75 para hectáreas intervenidas y 0,66 para familias beneficiadas, en tanto que para la zona alta se proyectó intervenir 68 hectáreas que beneficiarían a 82 familias con la ejecución se obtuvo 88 hectáreas intervenidas y 87 familias beneficiadas con un coeficiente de eficiencia de 0,77 para las hectáreas y 0,94 para las familias beneficiadas, como se detalla en la tabla 8-4.

La comunidad Chausán San Alfonso, no forma parte de la junta de riego del Atapo - Palmira, se lo considera como un ramal, ya que CESA apoyó el diseño e instalación del riego parcelario a 123 usuarios, para regar una superficie de aproximadamente 117 hectáreas; en esta comunidad el GADPCH, construyó reservorios familiares de 25 m³, razón por lo que el proyecto excluye a la comunidad como parte de la zona media.

4.3.2. Actividades Económica principales

4.3.2.1. Sistemas de producción agropecuaria

Para cada uno de los tipos de productores se plantea un patrón de cultivos con riego, dirigidos a mejorar la provisión de alimentos para la familia campesina, la generación de mano de obra familiar y el acceso a mercados locales. En la práctica se propone en los tres modelos, impulsar los siguientes cultivos:

Tabla 9-4: Modelo de producción bajo riego en parcelas de 50 m².

DESCRIPCIÓN	ESPECIES
Hortalizas	Cebolla larga, paiteña, col, lechuga, remolacha, zanahoria, acelga, cilantro, perejil, rábano, col morada y espinaca
Plantas medicinales	Orégano, menta, manzanilla y toronjil y ruda
Frutales	Taxo, mora silvestre

Fuente: Informe final del proyecto

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

En los modelos de producción bajo riego se incluye la siembra de leguminosas como habas, arveja y chocho, para atender demandas de nutrientes de cultivos extractivos como papas, impulsando la rotación: leguminosas, tubérculos, cereales, hortalizas, pastos; en el documento base del proyecto se identificaron tres grupos de productores de acuerdo a la superficie de tenencia de tierra, una vez ejecutado el proyecto se pudo establecer la diferencia de la línea base con el informe de ejecución los mismos, los cuales corresponden a: Minifundistas con riego. - representados por el 4% de productores con un total de 64 familias de las comunidades San Francisco Cuatro Esquinas y Palmira Centro. Productores diversificados. - con un 24% correspondiente a 107 familias de las comunidades Santa Cruz 2, Chausán, San Francisco Cuatro Esquinas y Palmira Dávalos y Lecheros pequeños representando al 62% de productores con un total de 277 familias, de las comunidades Quichalán, Santa Cruz 1 y 2, Chausán y Palmira Dávalos.

4.3.2.2. Caracterización de los sistemas de producción.

a) Minifundistas con riego.

En promedio cuentan con 1,60 has, de las cuales está cubierto bajo riego el 80% de esta superficie, destinada a la siembra de pastos y el mantenimiento de ganado bovino para la producción de leche. En seco cultivan maíz, chocho y quinua, que destinan para la alimentación familiar generando excedentes para el mercado. En esta categoría se encuentran los productores de las comunidades Palmira Dávalos, Palmira Centro y San Francisco Cuatro Esquinas.

Después de ejecutado el proyecto este sistema de producción incrementó progresivamente el ingreso anual neto de \$706,56 dólares que fue la línea base a \$11.77,14 dólares con la ejecución del proyecto, incrementándose en un 53% los ingresos anuales, los ingresos agropecuarios en el Año 0 o línea base alcanzan el 26%, mientras los ingresos provenientes de actividades no agropecuarias alcanzan el 74%, después de 5 años y con la ejecución del proyecto los ingresos agropecuarios representan el 35 % del ingreso familiar total y los ingresos provenientes de otras actividades representan el 65%, como se detalla en la tabla 10-4.

Tabla 10-4: Sistema de producción correspondiente a Minifundistas con riego, durante 5 años de ejecución del proyecto.

MINIFUNDISTAS CON RIEGO	TIEMPO DE DURACIÓN DEL PROYECTO					
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Superficie agropecuaria útil en hectáreas	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Hectáreas con Riego	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
Pastos	0,93	0,84	0,8	0,74	0,72	0,72
Sistemas de Rotación		0,09	0,13	0,19	0,21	0,21
Leguminosas		0,031	0,073	0,125	0,145	0,145
Hortalizas		0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Tubérculos (papa)		0,054	0,052	0,06	0,06	0,06
Hectáreas de Secano	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
Maíz	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Chocho	0,27	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Quinua	0,23	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Número de vacas lecheras	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Ingreso Actual Neto	\$ 706,56	\$ 964,57	\$ 1.035,11	\$ 1.116,07	\$ 1.145,04	\$ 1.177,14
Otros Ingresos	\$ 2.035,56	\$ 2.035,56	\$ 2.035,56	\$ 2.035,56	\$ 2.035,56	\$ 2.035,56
Ingresos Familiares	\$	\$	\$	\$	\$	\$
Totales	2.742,12	3.000,13	3.070,67	3.151,63	3.180,60	3.212,70

Fuente: Informe final del proyecto.

Realizado por: Guamán R, Diego 2020

b) Productores diversificados.

Son productores considerados “medianos” que cuentan con más tierra que los minifundistas, en promedio 3,35 ha con el 31% de la superficie bajo riego, destinada principalmente a la siembra de pastos para el mantenimiento de ganado, sembrando con riego además papas y habas. En secano siembran cebada, quinua, maíz y chocho, para el consumo familiar y el mercado local. Este tipo de

Tabla 11-4: Sistema de producción correspondiente a Productores diversificados, durante 5 años de ejecución del proyecto.

PRODUCTORES DIVERSIFICADOS	TIEMPO DE DURACIÓN DEL PROYECTO					
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Superficie agropecuaria útil en hectáreas	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35
Hectáreas con Riego	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04
Hectáreas de Pastos	0,83	0,8	0,75	0,75	0,75	0,75
Agroecología		0,24	0,29	0,29	0,29	0,29
Papas	0,15	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Habas	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Leguminosas		0,07	0,08	0,1	0,12	0,14
Hortalizas		0,01	0,02	0,03	0,03	0,04
Tubérculos		0,06	0,09	0,06	0,04	0,02
Secano (ha)	2,31	2,31	2,31	2,31	2,31	2,31
Cebada	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Quínoa	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Maíz	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
Chocho	1	1	1	1	1	1
No Vacas lecheras	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Ingreso Anual Neto	\$ 2.096,93	\$ 2.252,35	\$ 2.753,07	\$ 3.296,44	\$ 3.677,60	\$ 4.253,23
Otros Ingresos	\$ 3.524,62	\$ 3.524,62	\$ 3.524,62	\$ 3.524,62	\$ 3.524,62	\$ 3.524,62
Ingresos Familiares Totales	\$ 5.621,55	\$ 5.776,97	\$ 6.277,69	\$ 6.821,06	\$ 7.202,22	\$ 7.777,85

Fuente: Informe final del proyecto.

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

Productores se ubican en las comunidades Chausán San Alfonso, San Francisco Cuatro Esquinas, Palmira Dávalos y Santa Cruz 2; con el proyecto ejecutado la superficie de pastos con riego, se redujo de 0,83 hectáreas de la línea base a 0,75 hectáreas al año 5, los cultivos sembrados con riego se incrementaron a 0,29 ha al año 5, siendo 0 hectáreas en el año de inicio del proyecto.

c) Lecheros Pequeños.

En promedio disponen de 4,57 hectáreas de tierra con acceso a riego en el 37% de esta superficie. Intensifican el área en base a pastos cultivados bajo riego que les permite mantener en promedio 2 vacas lecheras, además cultivos intensivos de papas y habas. En esta tipología se encuentran algunos productores que tienden a la ganadería de leche, por la disponibilidad y efecto del riego, en este sistema de producción se incluyen las comunidades Atapo Quichalán, Atapo Santa Cruz y Chausán San Alfonso y Palmira Dávalos.

En este sistema de producción se mantuvo la superficie de pastos con riego, en 1,5 hectáreas y 1000 m² de papas, se estableció un huerto familiar de 50 m² con riego y se mantuvo los cultivos de secano en 2,89 hectáreas, destinados a cebada, haba, arveja.

En la tabla 12-4 se detalla el impacto que tuvo la ejecución del proyecto, siendo así que los ingresos anuales netos de estos sistemas de producción incrementaron progresivamente de \$3.250,47 dólares en el año 0 a \$4.507,66 dólares en el año 5, es decir existió un incremento del 39%, en cuanto a los ingresos agropecuarios en la línea base representaron el 66% y otros ingresos fueron el 34% con la ejecución del proyecto se logró que los ingresos agropecuarios representen el 73 % y el 27% para otros ingresos del ingreso familiar total.

4.3.2.3. Cédula de cultivo

Los productores inmersos en los sistemas de producción caracterizados requerían asistencia técnica e implementación mediante la ejecución de proyectos productivos, a fin de optimizar los recursos que disponen actualmente.

La disponibilidad y acceso permanente al riego permitieron mejorar la interacción entre los distintos factores: suelo, cultivos, animales, mecanización, mano de obra, acceso al crédito, los cuales intervienen en la cadena productiva, de tal manera que la tendencia se enmarcó a mejorar

las condiciones económicas de las familias categorizadas en los sistemas de producción anteriormente descritos.

Tabla 12-4: Sistema de producción correspondiente a Lecheros Pequeños, durante 5 años de ejecución del proyecto.

LECHEROS PEQUEÑOS	TIEMPO DE DURACIÓN DEL PROYECTO					
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Superficie agropecuaria útil en hectáreas	4,57					
Hectáreas con Riego	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68
Hectáreas de Pastos	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Papa	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Haba	0,08					
Agroecología		0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Leguminosas		0,075	0,075	0,075	0,075	0,075
Hortalizas		0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Hectáreas de Secano	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89
Cebada	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
Haba	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Pastos secano	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Arveja	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Papa secano	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Número de vacas lecheras	2,4					
Ingreso Anual Neto	\$ 3.250,47	\$ 3.529,34	\$ 3.634,77	\$ 3.800,90	\$ 3.926,66	\$ 4.507,66
Otros Ingresos	\$ 1.648,00	\$ 1.648,00	\$ 1.648,00	\$ 1.648,00	\$ 1.648,00	\$ 1.648,00
Ingresos Familiares Totales	\$ 4.898,47	\$ 5.177,34	\$ 5.282,77	\$ 5.448,90	\$ 5.574,66	\$ 6.155,66

Fuente: Informe final del proyecto.

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

4.3.2.4. Rendimiento por cultivo identificado.

En cuanto a los rendimientos por hectárea de los principales rubros de producción de los sistemas identificados, se observó que la práctica agrícola tradicional campesina está vinculada a cultivos de la zona alta andina y que al disponer de riego presurizado por aspersión fue necesaria la inclusión al sistema de producción agropecuaria, la siembra de hortalizas y pastos para la producción de leche, de tal manera que se planteó una alternativa agroecológica que impulsó la diversificación de la producción en las zonas beneficiarias y de manera directa fortalecieron el proceso de conservación del suelo y el incremento de los rendimientos.

De la producción generada en la zona de intervención, el 85 % es comercializado en la feria del cantón Guamote los días miércoles y jueves y un 15 % en la feria de Alausí los días domingos. No se da un valor agregado a los productos cosechados y ofertados, no se encuentran emprendimientos de este tipo, ya que la infraestructura productiva en el ámbito de transformación de productos de origen agropecuario es escasa en las comunidades que conforman el sistema de riego Atapo – Palmira y ramal Chausán San Alfonso.

Los cultivos identificados fueron:

a) Papa

La papa es uno de los principales cultivos que se producen en la zona, para el manejo agronómico utilizan mano de obra familiar o realizan con “presta mano”. La preparación del suelo se realiza con yunta, donde siembran entre 10 a 12 quintales en una superficie de media hectárea, de las variedades: Gabriela, Superchola y Chaucha roja, siendo la variedad Gabriela la más sembrada, obteniendo un rendimiento mínimo de 10 a 15 quintales por un quintal de siembra, cuando dentro de lo normal el rendimiento mínimo por hectárea es de 200 y máximo de 350 quintales por hectárea. El ciclo del cultivo es de ocho meses para Gabriela y Superchola, en tanto que para Chaucha roja es de cuatro meses.

Las semillas generalmente adquieren en Guamote y el destino de la producción está definida que el 64% de la producción total es para el mercado local, el 29 % para consumo familiar y el 7% seleccionan para semilla para el próximo ciclo de siembra.

Tabla 13-4: Cédula de cultivo para las zonas Baja, Media y Alta del sistema de riego Atapo-Palmira.

ZONA	SUPERFICIE DEL CULTIVO EN HECTÁREAS					
	ÁREA BAJO RIEGO	PASTOS	PAPA	ARVEJA	HABAS	CHOCHO
BAJA						
Palmira Dávalos	1.8	0.8	0.5	0.25	0.0	0.25
Frecuencia %	100	44.4	27.8	13.9	0.0	13.9
Palmira Centro	1	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0
Frecuencia %	100	80	10	10	0.0	0.0
San Francisco Cuatro Esquinas	1.9	1	0.5	0.3	0.1	0.0
Frecuencia %	100	52.6	26.3	15.8	5.3	0.0
MEDIA						
Chausán San Alfonso	1	0.5	0.2	0.2	0.1	0.0
Frecuencia %	100	50	20	20	10	0.0
Santa Cruz 2	1	0.8	0.1	0.05	0.05	0.0
Frecuencia %	100	80	10	5	5	0.0
ALTA						
Santa Cruz 1	1	0.8	0.1	0.0	0.1	0.0
Frecuencia %	100	80	10	0.0	10	0.0
Atapo Quichalán	1	0.8	0.1	0.0	0.1	0.0
Frecuencia %	100	80	10	0.0	10	0.0

Fuente: Informe final del proyecto

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

El problema de plagas y enfermedades que se presenta en la papa está vinculado a las condiciones agroecológicas de la zona como es la altura, precipitación y monocultivo, destacando como principal problema fitosanitario la presencia de lancha y como plagas el gusano blanco, pulguilla y como afectación climática la helada.

Para contrarrestar problemas fitosanitarios los productores acuden al almacén agrícola más cercano para que el técnico encargado les recete, sin una debida inspección previa e identificación de la plaga, ni recomendaciones de rotación de ingredientes activos ni seguridades de protección al momento de aplicar, las descripciones de los costos de producción obtenidos con la ejecución del proyecto se detallan en la tabla 14-4.

Los valores de preparación del suelo para el cultivo de papa se mantienen constantes tanto al inicio como al finalizar el proyecto cuyo monto corresponde a \$120 dólares por hectáreas, en tanto que el valor correspondiente a materiales e insumos antes del proyecto era de \$865 dólares y con la ejecución del proyecto fue de \$1.375 dólares, la variación se debe al incremento en el costo por el empleo de semilla certificada y de fertilizante químico para que alcance el rendimiento deseado; en cuanto al rubro mano de obra al inicio del proyecto fue de \$660 dólares y al finalizar fue de \$720 dólares debido al incremento en número de jornales para la siembra; para el transporte también se registró un incremento por transportar mayor cantidad de sacos de papa.

El total de costos de producción por hectárea tuvo un incremento del 58,96%, en tanto que los costos de mano de obra presentan un aumento del 9,09% debido al incremento de volumen de producción lo que resulta favorable para el productor, el ingreso neto incrementó en un 98,13% con el proyecto de \$373,50 a un valor de \$740,00 debido al incremento en la productividad de papa debido al tipo manejo durante el ciclo de cultivo cuya productividad evidencia un rendimiento superior de 200 a 300 quintales de papa comercial por cada hectárea de cultivo.

Esto se debe al mejoramiento en el manejo del sistema como el eficiente control de plagas y enfermedades, la fertilización del cultivo y la utilización de semilla de calidad que derivan en la obtención de mayores rendimientos.

Tabla 14-4: Costos de producción para el cultivo de papa, antes y después de la intervención del proyecto.

COSTOS DE PRODUCCIÓN		INICIO DEL PROYECTO			FIN DEL PROYECTO		
POR HECTÁREA	Unidad	Cant.	Valor Unit.	Total \$	Cant	Valor Unit.	Total \$
MATERIALES E INSUMOS:							
Preparación del suelo	horas	10	\$ 12,00	\$ 120,00	10	\$ 12,00	\$ 120,00
Semilla	quintales	20	\$ 10,00	\$ 200,00	20	\$ 22,00	\$ 440,00
Abono orgánico	TM	3	\$ 50,00	\$ 150,00	3	\$ 50,00	\$ 150,00
Fertilización	Scs. 50kg	3	\$ 35,00	\$ 105,00	10	\$ 35,00	\$ 350,00
Control de enfermedades	varios	4	\$ 60,00	\$ 240,00	4	\$ 60,00	\$ 240,00
Costales cosecha	Unidad	200	\$ 0,25	\$ 50,00	300	\$ 0,25	\$ 75,00
SUBTOTAL				\$ 865,00			\$ 1.375,00
MANO DE OBRA:							
En siembra	jornales	15	\$ 12,00	\$ 180,00	15	\$ 12,00	\$ 180,00
En deshierba, aporque	jornales	12	\$ 12,00	\$ 144,00	12	\$ 12,00	\$ 144,00
En controles sanitarios	jornales	8	\$ 12,00	\$ 96,00	8	\$ 12,00	\$ 96,00
En cosecha	jornales	20	\$ 12,00	\$ 240,00	25	\$ 12,00	\$ 300,00
SUBTOTAL				\$ 660,00			\$ 720,00
TRANSPORTE:							
Fertilizante	Scs. 50kg	3	\$ 0,50	\$ 1,50	10	\$ 0,50	\$ 5,00
Semilla	Scs. 45kg	0	\$ 0,50	\$ -	20	\$ 0,50	\$ 10,00
Cosecha	Scs. 45kg	200	\$ 0,50	\$ 100,00	300	\$ 0,50	\$ 150,00
SUBTOTAL				\$ 101,50			\$ 165,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS		\$ 1.626,50			\$ 2.260,00		
INGRESO BRUTO		200	\$ 10,00	\$ 2.000,00	300	\$ 10,00	\$ 3.000,00
INGRESO NETO		\$ 373,50			\$ 740,00		

Fuente: Informe final de proyecto

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

b) Cebada

Hordeum vulgare L., es uno de los cultivos más importantes de la sierra ecuatoriana, en la provincia de Chimborazo se registra la mayor superficie dedicada al cultivo de cebada con 18 mil hectáreas de las 48 mil que se producen a nivel nacional; gran parte de la producción obtenida es empleada para el autoconsumo, se consume en forma de arroz de cebada o machica, el excedente es comercializado para obtener ingresos económicos que permitan el sustento familiar, razón por

la que el cultivo de cebada se constituye en una actividad de gran importancia en los sistemas de producción comunitarios de la provincia de Chimborazo en especial de las comunidades pertenecientes a los cantones de Guamote, Colta y Cajabamba.

Este cultivo al igual que los anteriores siembran en secano en noviembre, utilizando 3 qq/ha, que tiene un precio de \$22 dólares por cada quintal de cosecha. El ciclo de cultivo es de ocho meses, y las variedades que comúnmente siembran son: Dorada y Franciscana.

El rendimiento promedio es de 19 a 23 quintales de producto comercial por cada saco de semilla y destinan la producción para autoconsumo y la alimentación de las aves (gallinas) en un 60%, en tanto que el 40% restante lo comercializan en los mercados locales del sector. El principal problema que se presenta en el cultivo es el ataque de roya, pero no realizan ningún control fitosanitario ni con productos químicos u orgánicos.

Los costos por preparación del suelo y mano de obra se mantuvieron antes y después del proyecto, con un valor de \$48 dólares por hectárea, en tanto que los costos de materiales e insumos cambiaron puesto que antes del proyecto el valor era de \$431,25 dólares con el proyecto estos valores se incrementaron a \$513,25 dólares por razón de incremento en la fertilización e insumos para el control de enfermedades, por otra parte, los costos por hectárea y los costos de producción incrementaron después del proyecto a razón de un 13,72% por un incremento favorable en la producción de cebada, arrojando un ingreso neto de \$759,75 dólares versus \$587,25 dólares obtenidos sin proyecto, con un incremento productivo de 57 a 69 sacos de 45 Kg.

c) Quinoa

Según García, (2004) en su investigación tesis (ESPOCH-INIAP), los centros de producción de quinoa se ubicaron en determinadas áreas de seis provincias de la sierra, de las cuales las de mayor importancia por la frecuencia y la superficie de cultivo son: Chimborazo, Imbabura, Cotopaxi, respectivamente; con menor cuantificación, Tungurahua, Pichincha, Carchi; mientras que en Cañar y Azuay, el cultivo ha desaparecido, esto indica que esta especie está extinguiéndose y que la superficie cosechada decrece en forma paulatina. En la actualidad la superficie de cultivo se estima en apenas unas 900 a 1000 ha.

Tabla 15-4: Costos de producción para el cultivo de cebada, antes y después de la intervención del proyecto.

COSTOS DE PRODUCCIÓN		INICIO DEL PROYECTO			FIN DEL PROYECTO		
POR HECTÁREA	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL \$	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL \$
MATERIALES E INSUMOS:							
Preparación del suelo	horas	4	\$ 12,00	\$ 48,00	4	\$ 12,00	\$ 48,00
Semilla	Scs. 45kg	3	\$ 26,00	\$ 78,00	3	\$ 26,00	\$ 78,00
Abono orgánico	TM	3	\$ 50,00	\$ 150,00	3	\$ 50,00	\$ 150,00
Fertilización	Scs. 50kg	3	\$ 27,00	\$ 81,00	4	\$ 40,00	\$ 160,00
Control de enfermedades	varios	2	\$ 30,00	\$ 60,00	2	\$ 30,00	\$ 60,00
Costales cosecha	Unidad	57	\$ 0,25	\$ 14,25	69	\$ 0,25	\$ 17,25
SUBTOTAL				\$ 431,25			\$ 513,25
MANO DE OBRA:							
En siembra	jornales	3	\$ 12,00	\$ 36,00	3	\$ 12,00	\$ 36,00
En controles sanitarios	jornales	4	\$ 12,00	\$ 48,00	4	\$ 12,00	\$ 48,00
En cosecha	jornales	10	\$ 12,00	\$ 120,00	10	\$ 12,00	\$ 120,00
SUBTOTAL				\$ 204,00			\$ 204,00
TRANSPORTE:							
Fertilizante	Scs. 50kg	3	\$ 0,50	\$ 1,50	10	\$ 0,50	\$ 5,00
Semilla	Scs. 45kg	3	\$ 0,50	\$ 1,50	3	\$ 0,50	\$ 1,50
Cosecha	Scs. 45kg	57	\$ 0,50	\$ 28,50	69	\$ 0,50	\$ 34,50
SUBTOTAL				\$ 31,50			\$ 41,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS				\$ 666,75			\$ 758,25
INGRESO BRUTO		57	\$ 22,00	\$ 1.254,00	69	\$ 22,00	\$ 1.518,00
INGRESO NETO				\$ 587,25			\$ 759,75

Fuente: Informe final de proyecto

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

En cuanto al número de UPFs, dentro de la provincia de Chimborazo, se destaca el cantón Colta, donde se localizaron 1.466 UPFs con producción de quinua y una superficie total sembrada de 346 ha. La producción obtenida en este cantón fue de 134 TM. Los meses de octubre, noviembre y diciembre, se registró el 84% del total de la superficie sembrada. El 93% de la superficie sembrada fue realizada con grano comercial común, de las cosechas anteriores. Es casi sin importancia el uso de variedades mejoradas, 7% de la superficie total sembrada y es inexistente la semilla certificada.

En el caso del cultivo de quinua un 12% de los productores del sector se dedican a producir en forma orgánica y cuentan con la certificación también orgánica y la producción lo comercializa a Escuelas Radiofónicas Populares del Ecuador (ERPE), FUNDAMYF y en ciertos momentos pequeñas cantidades en el mercado local, la variedad que siembran es la Chimborazo denominada amarga.

Para el análisis de los costos de producción de quinua, se mantienen los costos de preparación del suelo con un valor de \$72 dólares, el costo de materiales e insumos incrementaron con el proyecto en un 9,68%, el valor de mano de obra también incrementó en un 4,08%, en tanto que el total de costos y los costos de producción por un cuarto de hectárea de quinua incrementaron con el proyecto en una 6,8%, viéndose reflejado en el incremento de los ingresos netos que pasó a ser superior en un 20,68% a los ingresos netos sin el proyecto, la productividad incrementó de 18 a 20 sacos de 45kg por hectárea de cultivo.

d) Cebolla blanca

La utilización tradicional de esta cebolla es como condimento para las comidas. El olor y sabor picante son producidos por los típicos compuestos azufrados de la cebolla. La mayor parte del azufre se encuentra en forma de aminoácidos no proteicos, que incluyen los precursores de los compuestos volátiles de aroma y sabor. Cuando se daña el tejido fresco de la cebolla, estos precursores reaccionan bajo el control de la enzima allinasa, liberando ácidos sulfénicos, más amoníaco y piruvato.

A la cebolla de rama se le puede hacer varios cortes o cosechas, según el estado del cultivo. El primer corte se hace entre los 5 y los 6 meses. Los rendimientos mínimos por corte, están alrededor de las 30 toneladas por hectárea, con un máximo de 75 toneladas y un promedio de 40 toneladas (Pinzón, 2004).

Tabla 16-4: Costos de producción para el cultivo de quinua, antes y después de la intervención del proyecto.

COSTOS DE PRODUCCIÓN		INICIO DEL PROYECTO			FIN DEL PROYECTO		
POR HECTÁREA	Unidad	Cant.	Valor Unit.	Total \$	Cant	Valor Unit.	Total \$
MATERIALES E INSUMOS:							
Preparación del suelo	horas	6	\$ 12,00	\$ 72,00	6	\$ 12,00	\$ 72,00
Semilla	kg	25	\$ 1,80	\$ 45,00	25	\$ 1,80	\$ 45,00
Abono orgánico	TM	5	\$ 50,00	\$ 250,00	6	\$ 50,00	\$ 300,00
Control de enfermedades	varios	3	\$ 50,00	\$ 150,00	3	\$ 50,00	\$ 150,00
Costales cosecha	Unidad	18	\$ 0,25	\$ 4,50	20	\$ 0,25	\$ 5,00
SUBTOTAL				\$ 521,50			\$ 572,00
MANO DE OBRA:							
En siembra	jornales	10	\$ 12,00	\$ 120,00	10	\$ 12,00	\$ 120,00
En deshierba, aporque	jornales	15	\$ 12,00	\$ 180,00	15	\$ 12,00	\$ 180,00
En controles sanitarios	jornales	6	\$ 12,00	\$ 72,00	6	\$ 12,00	\$ 72,00
En cosecha	jornales	18	\$ 12,00	\$ 216,00	20	\$ 12,00	\$ 240,00
SUBTOTAL				\$ 588,00			\$ 612,00
TRANSPORTE:							
Cosecha	Scs. 45kg	20	\$ 0,50	\$ 10,00	24	\$ 0,50	\$ 12,00
SUBTOTAL				\$ 10,00			\$ 12,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS		\$ 1.119,50			\$ 1.196,00		
INGRESO BRUTO		18	\$ 90,00	\$ 1.620,00	20	\$ 90,00	\$ 1.800,00
INGRESO NETO		\$ 500,50			\$ 604,00		

Fuente: Informe final de proyecto

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

En la tabla 17-4 se detallan los costos de producción para una hectárea de cebolla blanca en la que se describe que los costos de preparación de suelo, materiales e insumos y de mano de obra se mantienen constantes con y sin proyectos, en tanto que los costos por hectárea y los costos de producción para cebolla blanca se incrementaron en un 3,12% y el ingreso neto se incrementaron en un 11,58%, y la productiva aumentó de 7000 atados de cebolla blanca a 7400 atados con sistema de riego.

Tabla 17-4: Costos de producción para el cultivo de cebolla blanca, antes y después de la intervención del proyecto.

COSTOS DE PRODUCCIÓN		INICIO DEL PROYECTO			FIN DEL PROYECTO		
POR HECTÁREA	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL \$	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL \$
MATERIALES E INSUMOS:							
Preparación del suelo	horas	12	\$ 12,00	\$ 144,00	12	\$ 12,00	\$ 144,00
Semilla	plantas/ha	15000	\$ 0,07	\$ 1.050,00	15000	\$ 0,07	\$ 1.050,00
Abono orgánico	TM	10	\$ 50,00	\$ 500,00	10	\$ 50,00	\$ 500,00
Fertilización	Scs. 50kg	4	\$ 35,00	\$ 140,00	4	\$ 35,00	\$ 140,00
Control de enfermedades	varios	3	\$ 60,00	\$ 180,00	3	\$ 60,00	\$ 180,00
Costales cosecha	Unidad	200	\$ 0,25	\$ 50,00	300	\$ 0,25	\$ 75,00
SUBTOTAL				\$ 2.064,00			\$ 2.089,00
MANO DE OBRA:							
En siembra	jornales	10	\$ 12,00	\$ 120,00	10	\$ 12,00	\$ 120,00
En deshierba, aporque	jornales	20	\$ 12,00	\$ 240,00	20	\$ 12,00	\$ 240,00
En controles sanitarios	jornales	5	\$ 12,00	\$ 60,00	5	\$ 12,00	\$ 60,00
En cosecha	jornales	20	\$ 12,00	\$ 240,00	20	\$ 12,00	\$ 240,00
SUBTOTAL				\$ 660,00			\$ 660,00
TRANSPORTE:							
Fertilizante	Scs. 50kg	3	\$ 0,50	\$ 1,50	10	\$ 0,50	\$ 5,00
Semilla	Plantas	15000	\$ 0,01	\$ 80,00	15000	\$ 0,01	\$ 80,00
SUBTOTAL				\$ 431,50			\$ 505,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS				\$ 3.155,50			\$ 3.254,00
INGRESO BRUTO		7000	\$ 0,65	\$ 4.550,00	7400	\$ 0,65	\$ 4.810,00
INGRESO NETO				\$ 1.394,50			\$ 1.556,00

Fuente: Informe final de proyecto

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

e) Chocho blanco temprano

El chocho se cultiva en áreas agroecológicas secas y arenosas ubicadas entre los 2600 y 3400 m.s.n.m. con precipitaciones de 300 a 600 mm anuales, es decir en ambientes relativamente secos, la temperatura debe fluctuar entre 7 y 14° C, tolera nubosidad, sequía y granizo leve, es susceptible a excesos de humedad > a 1000 mm anuales y es ligeramente tolerante a heladas, los suelos apropiados son los arenosos y franco arenosos y se adapta muy bien en suelos con pH de 5,5 a 7,6 es decir de ácidos a ligeramente ácidos (Batallas, 2001).

Líderes, 2016 señala que: Según los técnicos del Ministerio de Agricultura (MAG), el consumo promedio de chochos en el Ecuador es de ocho kilos anuales por persona. La alta demanda se debe a la versatilidad gastronómica y cualidades nutricionales de la leguminosa, Los cantones con más producción son Alausí, Colta, Guano, Riobamba, Penipe y Guamate. Allí, los comuneros, incluso, se asociaron para investigar sobre las variedades de chocho mejor adaptadas a los páramos andinos y para comercializar el producto a un mejor precio.

El chocho, a diferencia de otros productos, no es un cultivo exigente por lo que no requiere una inversión alta y se adapta, incluso, a suelos arenosos y erosionados.

De hecho, los nódulos de las raíces producen nitrógeno y ayudan en la recuperación de suelos, sus productos son apetecidos entre comerciantes intermediarios de Latacunga, Riobamba y Ambato, que incluso pagan anticipos para asegurar la venta. Cada quintal, dependiendo de la calidad del chocho, cuesta entre \$75 y \$110 dólares. Pero en las bodegas de granos secos el costo puede alcanzar los \$210 dólares. Mientras que los días de feria, los mercados locales se llenan de puestos de venta de chochos que se expenden cocinados y listos para el consumo. El costo es de un total de \$1,50 dólares cada libra. En el 2012, solo había 150 hectáreas en Chimborazo, pero debido a que este cultivo fue considerado prioritario por el “MAG” y se promocionó como parte de la campaña “Coma sano, justo y soberano”, para el 2013, cerca de 400 familias optaron por sembrarlo y la cantidad de hectáreas ascendió a 380.

Otra motivación es el rendimiento del cultivo. En cien metros cuadrados se siembran 50 libras y se obtienen entre ocho y diez quintales. Cultivar chochos es la mejor opción, es uno de los pocos productos andinos que a la gente sí le gusta y dependemos de la cosecha de la temporada para surtir el consumo familiar y local de todo el año. Para el análisis de los costos de producción de chocho, se

mantienen los costos de preparación del suelo con un valor de \$48,00 dólares, el costo de materiales e insumos incrementaron con el proyecto en un 23,82%, el valor de mano de obra también incrementó en un 7,14%, en tanto que el total de costos incrementaron con el proyecto en una 18,91%, viendo se reflejado en el incremento de los ingresos netos que pasó a ser superior en un 40,16% a los ingresos netos sin el proyecto, la productividad incrementó de 12 a 15 sacos de 50 Kg.

Tabla 18-4: Costos de producción para el cultivo de chocho blanco temprano, antes y después de la intervención del proyecto.

COSTOS DE PRODUCCIÓN		INICIO DEL PROYECTO			FIN DEL PROYECTO		
POR HECTÁREA	Unidad	Cant.	Valor Unit.	Total \$	Cant.	Valor Unit.	Total \$
MATERIALES E INSUMOS:							
Preparación del suelo	horas	4	\$ 12,00	\$ 48,00	4	\$ 12,00	\$ 48,00
Semilla	kg	50	\$ 2,20	\$ 110,00	50	\$ 2,20	\$ 110,00
Abono orgánico	TM	2	\$ 50,00	\$ 100,00	2	\$ 50,00	\$ 100,00
Fertilización	Scs. 50kg	2	\$ 30,00	\$ 60,00	4	\$ 30,00	\$ 120,00
Control de enfermedades	varios	2	\$ 30,00	\$ 60,00	3	\$ 30,00	\$ 90,00
Costales cosecha	Unidad	12	\$ 0,25	\$ 3,00	15	\$ 0,25	\$ 3,75
SUBTOTAL				\$ 381,00			\$ 471,75
MANO DE OBRA:							
En siembra	jornales	2	\$ 12,00	\$ 24,00	2	\$ 12,00	\$ 24,00
En deshierba, aporque	jornales	5	\$ 12,00	\$ 60,00	5	\$ 12,00	\$ 60,00
En controles sanitarios	jornales	2	\$ 12,00	\$ 24,00	2	\$ 12,00	\$ 24,00
En cosecha	jornales	5	\$ 12,00	\$ 60,00	6	\$ 12,00	\$ 72,00
SUBTOTAL				\$ 168,00			\$ 180,00
TRANSPORTE:							
Fertilizante	Scs. 50kg	2	\$ 0,50	\$ 1,00	4	\$ 0,50	\$ 2,00
Semilla	Scs. 45kg	1	\$ 0,50	\$ 0,50	1	\$ 0,50	\$ 0,50
Cosecha	Scs. 45kg	12	\$ 0,50	\$ 6,00	15	\$ 0,50	\$ 7,50
SUBTOTAL				\$ 7,50			\$ 10,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS		\$ 556,50			\$ 661,75		
INGRESO BRUTO		12	\$ 65,00	\$ 780,00	15	\$ 65,00	\$ 975,00
INGRESO NETO		\$ 223,50			\$ 313,25		

Fuente: Informe final de proyecto

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

f) Haba

Al igual que la papa, el cultivo de haba es considerada muy importante dentro de la alimentación familiar, dado que la producción de haba en tierno es destinada para el consumo y la cosecha en seco se comercializa y/o reservan para semilla. Además, este cultivo se constituye como una alternativa de rotación entre los rubros papa, haba, pastos. Las preparaciones de suelo realizan utilizando yunta, donde siembran un promedio de 0,125 – 1 qq/lote de semilla, en una superficie de siembra promedio de 0,35 ha, obteniendo un rendimiento promedio de 20 sacos de haba seca, que destinan el 83% para consumo y/o mercado local y el 17% para semilla. El costo de producción por hectárea es de \$530 dólares y su utilidad esta alrededor de \$1.200 dólares por cada hectárea, en condiciones climáticas óptimas. En el año realizan una sola siembra ya que el cultivo tiene un ciclo de producción de ocho meses, sembrando en noviembre (en presencia de lluvia).

La población tiene la costumbre de consumir el haba en tierno, en seco se oferta generalmente al mercado; sin embargo, en determinados momentos se puede comercializar en verde en época de finados. Los problemas fitosanitarios que afectan a este cultivo son mancha chocolate y el gusano ayabala (gusano trozador) y trips, que como en el caso de la papa lo controlan con productos vendidos en los centros de expendio de químicos de la localidad. Los costos de preparación de suelo para el cultivo de haba se mantienen constantes con y sin proyectos, en tanto que los costos por materiales e insumos incrementan en un 26,46%, referente a mano de obra los costos de mano de obra incrementan en un 8,33%, y los costos de producción para haba se incrementaron en un 19,14% y el ingreso neto se incrementaron en un 31,28%, incrementando también la productiva de 30 quintales a 35 quintales de 45 Kg.

g) Leche

La población de ganado bovino alcanza a 1516 cabezas, que están en manos de 66 familias, de acuerdo a sus características son de raza criolla - mestiza, que se alimentan básicamente de pasto natural y algunos con centeno y avena. Han sufrido un deterioro de sus características, siendo animales de talla pequeña, mala conformación, baja producción de leche y carne; sin embargo, son de alta rusticidad y buena adaptación. La producción de leche se estima en 4 litros/vaca/día. Se comercializan los animales generalmente en momentos que la familia requiere efectivo como en la entrada a clases de los hijos, fiestas, urgencias familiares a un precio promedio de \$300 dólares que puede variar de acuerdo a la temporada.

Tabla 19-4: Costos de producción para el cultivo de haba, antes y después de la intervención del proyecto.

COSTOS DE PRODUCCIÓN		INICIO DEL PROYECTO			FIN DEL PROYECTO		
POR HECTÁREA	Unidad	Cant.	Valor Unit.	Total \$	Cant	Valor Unit.	Total \$
MATERIALES E INSUMOS:							
Preparación del suelo	horas	4	\$ 12,00	\$ 48,00	4	\$ 12,00	\$ 48,00
Semilla	Scs. 45kg	1	\$ 75,00	\$ 75,00	1	\$ 75,00	\$ 75,00
Abono orgánico	TM	3	\$ 50,00	\$ 150,00	3	\$ 50,00	\$ 150,00
Fertilización	Scs. 50kg	2	\$ 40,00	\$ 80,00	4	\$ 40,00	\$ 160,00
Control de enfermedades	varios	2	\$ 30,00	\$ 60,00	3	\$ 30,00	\$ 90,00
Costales cosecha	Unidad	30	\$ 0,25	\$ 7,50	35	\$ 0,25	\$ 8,75
SUBTOTAL				\$ 420,50			\$ 531,75
MANO DE OBRA:							
En siembra	jornales	2	\$ 12,00	\$ 24,00	2	\$ 12,00	\$ 24,00
En deshierba	jornales	5	\$ 12,00	\$ 60,00	5	\$ 12,00	\$ 60,00
En controles sanitarios	jornales	2	\$ 12,00	\$ 24,00	2	\$ 12,00	\$ 24,00
En cosecha	jornales	15	\$ 12,00	\$ 180,00	17	\$ 12,00	\$ 204,00
SUBTOTAL				\$ 288,00			\$ 312,00
TRANSPORTE:							
Fertilizante	Scs. 50kg	2	\$ 0,50	\$ 1,00	4	\$ 0,50	\$ 2,00
Semilla	Scs. 45kg	1	\$ 0,50	\$ 0,50	1	\$ 0,50	\$ 0,50
Cosecha	Scs. 45kg	30	\$ 0,50	\$ 15,00	35	\$ 0,50	\$ 17,50
SUBTOTAL				\$ 16,50			\$ 20,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS		\$ 725,00			\$ 863,75		
INGRESO BRUTO		30	\$ 60,00	\$ 1.800,00	35	\$ 65,00	\$ 2.275,00
INGRESO NETO		\$ 1.075,00			\$ 1.411,25		

Fuente: Informe final de proyecto

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

La leche obtenida por el ganado vacuno es procesada en quesos caseros, utilizando de 3 a 4 litros de leche por cada unidad elaborada; este producto es consumido para la familia a razón de un queso por semana y el resto de leche es comercializado a los recolectores de leche a un precio promedio de y 0,35 USD/lit.

Tabla 20-4: Costos de producción de leche, antes y después de la intervención del proyecto.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	INICIO DE PROYECTO			FIN DE PROYECTO		
		PRECIO UNIT	UNIDAD	VALOR \$	PRECIO UNIT	UNIDAD	VALOR \$
MATERIALES Y METODOS							
Vaca Lechera (vida útil 5 años)	Cabeza	300.00	0.2	60.00	450.00	0.2	90.0
Transporte	Unidad	10.00	1	10.00	10.00	1	10.00
Sogas, jáquimas	Unidad	2.00	1.00	2.00	2.00	1	2.00
Vacunas	Unidad x 10 cc	4.00	1.00	4.00	4.00	1.00	4.00
Tratamiento antiparasitario	Unidad x 25 gr	3.00	1	3.00	3.00	1.00	3.00
Vitaminas	Unidad x 10 cc	3.00	1	3.00	3.00	1	3.00
Sal mineral	Kg	5.00	1	5.00	5.00	2	5.00
Consumo pasto	Kg	0.02	9125	136.88	0.02	10950	164.25
SUBTOTAL				223.88			290.25
MANO DE OBRA							
Pastoreo	Jornal	12.00	30.5	366.00	12.00	30.5	366.00
Gastos Generales	Jornal	9.00	1	9.00	9.00	1	9.00
SUBTOTAL				375.00			375.00
TOTAL COSTOS DIRECTOS				598.88			665.25
Producción leche (210 días)	8-12 lts	0.35	1680	588	0.35	25.20	882.00
Torete	Cabeza	\$80.0	1	80.00	100.00	1	100.00
TOTAL INGRESOS				668.00			982.00
INGRESO NETO				69.13			316.75

Fuente: Informe final de proyecto

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

Del análisis de los costos de producción de leche antes y después del proyecto se obtuvo que el total de costos anuales incurridos en la compra y mantenimiento por cada cabeza de ganado vacuno productor de leche es de \$598,88 dólares antes del proyecto, con la ejecución del proyecto se elevó en 11,1% con un valor final de \$668 dólares, el total de los ingresos producto de la venta de leche, abono y crías es de \$682 dólares antes del proyecto y con el proyecto esos ingresos fueron de \$982 dólares es decir un 46,76% más; como promedio se obtuvo que los beneficiarios del proyecto poseen dos vacas por lo que los ingresos de los beneficiarios con la ejecución del proyecto incrementaron en un 47%, es decir, de \$69,13 dólares llegaron a percibir un monto a favor de \$316,75 dólares por cada vaca por ciclo productivo de leche.

4.3.3. Indicadores Económicos

En la tabla 21-4, se establecen los indicadores económicos de los beneficios del sistema de riego Atapo Palmira, durante el período 2013-2016; correspondientes a una utilidad de \$11.960 dólares, con una rentabilidad del 26,3%, siendo el valor neto actual del proyecto \$6.295,22 dólares, la tasa interna de retorno corresponde a un valor de 17,3% y una relación de beneficio costo de \$1,59 dólares.

Tabla 21-4: Indicadores Económicos del proyecto de riego Atapo-Palmira, período 2013-2016.

DETALLE	VALOR
Utilidad	\$ 11.960,00
Rentabilidad	26,3%
VAN	\$ 6.295,22
TIR	17,3%
B/C	1,59

Fuente: Empresa Informe final del proyecto.

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

4.3.4. Indicador de Eficiencia

Este indicador compara el rendimiento antes de la ejecución del proyecto con los resultados reales, la fórmula de la eficiencia es:

$$IE = \frac{VAN \text{ después}}{VAN \text{ antes}} - 1$$

$$IE = \frac{6295.22}{4743.88} - 1$$

$$IE = 0,32$$

Donde:

Si $IE = 0$, indica que: el proyecto fue eficiente, puesto que el valor previsto fue igual al realizado.

Si $IE > 0$, significa que la eficiencia fue mayor que la prevista.

Si $IE < 0$, señala que el proyecto no fue eficiente.

En la tabla 22-4 se aprecia el VAN antes y después de la ejecución del proyecto cuyo resultado (indicador de eficiencia) es de $0,32 > 0$, lo que indica que la eficiencia fue mayor que la prevista, esto se sustenta en el incremento de los rendimientos productivos y la ampliación de coberturas de los cultivos agrícolas en la zona de intervención del proyecto.

Tabla 22-4: Resumen del valor neto total de producción en el área del proyecto.

DETALLE	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	DIFERENCIA	% INCREMENTO
Papa	\$ 302,00	\$ 457,50	\$ 155,50	51,50%
Cebada	\$ 198,00	\$ 230,00	\$ 32,00	16,16%
Quinua	\$ 118,00	\$ 148,00	\$ 30,00	25,42%
Cebolla Blanca	\$ 2.655,00	\$ 2.785,00	\$ 130,00	4,90%
Haba	\$ 531,70	\$ 620,70	\$ 89,00	16,74%
Leche	\$ 55,20	\$ 817,20	\$ 262,00	47,19%
TOTAL	2022,9	\$ 2.662,45	\$ 639,55	31,62%
VAN	\$ 4,743.88	\$ 6,295.22		

Fuente: Informe final de proyecto

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

4.3.5. *Indicador de Impacto*

Para este indicador se basó en los siguientes sub indicadores:

4.3.5.1. *Cobertura poblacional del proyecto*

Con este análisis se pretende establecer la relación entre el número de personas que se pretendía beneficiar y el número de personas que efectivamente se beneficiaron con el proyecto, basados en la relación:

$$Cob = \frac{\text{población observada}}{\text{población esperada}}$$

Dónde:

Población esperada = 488 familias

Población observada = 532 familias

$$Cob = \frac{532}{488}$$

$$Cob = 1,09$$

Si $Cob = 1$, indica que el proyecto atendió al número de personas que estaba previsto.

Si $Cob > 1$, se atendió a más personas de las previstas.

Si $Cob < 1$, se atendieron menos personas de las previstas inicialmente.

Por lo que se concluye que el proyecto cubrió a un 9% adicional de la población beneficiara objetiva.

4.3.5.2. *Cobertura del área planificada*

$$CobA = \frac{\text{superficie observada}}{\text{superficie esperada}}$$

Dónde:

Superficie esperada = 422 ha

Superficie observada = 530 ha

$$CobA = \frac{530}{422}$$

$$CobA = 1,26$$

Si $CobA = 1$, indica que el proyecto cubrió la superficie que estaba previsto.

Si $CobA > 1$, el proyecto cubrió más superficie de la prevista.

Si $CobA < 1$, el proyecto cubrió menos superficie de las previstas inicialmente

4.3.6. Indicador productivo

Zegarra, 2014 señala que: El Indicador productivo se define como el incremento en la producción que resulta de un incremento en la eficiencia de riego. Su forma de medición consiste en calcular el aumento en la cantidad producida en las hectáreas que obtienen agua del sistema de riego evaluado, debido a dos causas, la primera por aumento en los rendimientos de los cultivos (hectáreas mejoradas), y la segunda por incremento en el área regada (hectáreas incorporadas). Establecidas por la siguiente relación:

$$IP = \frac{\text{valor neto de la producción observada}}{\text{valor neto de la producción esperada}}$$

En la tabla 22-4, se establecen los valores netos de la producción, sin proyecto que se convierte en la esperada con un valor de \$2.022,90 dólares, en tanto que los valores netos de producción con proyecto que se convierte en la observada corresponden a \$2.662,45 dólares.

Donde:

$$IP = \frac{2662,45}{2022,90}$$

$$IP = 1,31$$

El indicador productivo resultó ser 1,31 lo que indica que el impacto productivo con el proyecto ejecutado fue de un incremento del 31%, en rendimiento y productividad.

4.4. Análisis del impacto social del proyecto de riego Atapo-Palmira, período 2013-2016.

El análisis del impacto social del proyecto radica en comparar los beneficios sociales obtenidos con la inversión de los cooperantes para determinar el efecto que el proyecto ha tenido sobre el bienestar social de la localidad y sociedad participante o beneficiaria.

4.4.1. Precio sombra

La determinación del precio sombra permite establecer los verdaderos costos de oportunidad de la inversión insumos que participan en el proceso productivo de los productos agrícolas, para lo cual se establece el precio de mano de obra calificada y no calificada, empleando los factores de ajuste social que permiten descontar los precios de mercado a precios sociales, los mismos que fueron establecidos por el Departamento de Manejo de Proyectos del Banco del Estado y se detallan a continuación:

Tabla 23-4: Factores de ajuste social para mano de obra.

CATEGORÍA	FACTOR
Mano de Obra no Calificada	0,15
Mano de Obra Calificada	1

Fuente: Departamento de manejo de proyectos del Banco del Estado

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

Los valores de mercado de la mano de obra son los valores de los salarios básicos unificados correspondientes al período 2013-2016 los mismos que se detallan a continuación:

Los valores sociales encontrados para la mano de obra no calificada para el año 2013 son de \$47,70, en tanto que para el 2014 corresponde a \$51,00, para el año 2015 el valor social fue de \$53,10 y para el año 2016 fue un valor de \$54,90, estos valores sociales calculados corresponden al costo marginal en que incurre la empresa o el gobierno por emplear a un beneficiario del sistema de riego Atapo-Palmira.

Tabla 24-4: Valor social de mano de obra no calificada, período 2013-2016.

PERÍODO	VALOR DE MERCADO USD	VALOR SOCIAL USD
2013	\$ 318,00	\$ 47,70
2014	\$ 340,00	\$ 51,00
2015	\$ 354,00	\$ 53,10
2016	\$ 366,00	\$ 54,90

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

4.4.2. Valor social del tiempo

Cervini, (2006), determina que para el cálculo del valor social del tiempo se toma como referencia a siguiente relación:

$$VST = \alpha_1\omega_1 + \alpha_2\omega_2$$

Donde:

α_1 = es la proporción del tiempo de trabajo en el ahorro de tiempo

ω_1 = es el ingreso promedio por hora con prestaciones sociales e impuesto

α_2 = es la proporción del tiempo de ocio en el ahorro de tiempo

ω_2 = es el ingreso promedio por hora sin prestaciones sociales ni impuesto

Para lo que se fijó que el salario básico unificado mensual actual de un ecuatoriano corresponde a \$366 dólares por 172 horas laborables, correspondiéndole un valor \$2,29 dólares por hora laboral, el mismo que se convierte en ω_1 .

Un jornal rural ecuatoriano sin prestaciones sociales ni impuestos asciende a un valor de \$15 dólares por 8 horas laborables, correspondiéndole un valor de \$1,87 dólares la hora, el mismo que se constituye en ω_2 .

El valor de α_1 corresponde a un valor de 0,33 correspondiente a la fracción del tiempo trabajado por día, en tanto que el valor α_2 corresponde a 0,29 por ser la fracción del tiempo de ocio del día, esta

relación se obtuvo asumiendo que cada beneficiario del proyecto duerme 9 horas, trabaja 8 horas y descansa 7 horas por día.

Por lo que el valor social del tiempo del beneficiario del proyecto de riego Atapo-Palmira, período 2013-2016 corresponde a:

$$VST = 0,33(2,29) + 0,29(1,88)$$

$$VST = 0,75 + 0,54$$

$$VST = 1,29$$

El valor social del tiempo de los beneficiarios del proyecto es de \$1,29 dólares, este valor representa una ganancia de \$1,29 dólares por hora de trabajo adicional a las 8 horas establecidas o una pérdida de 1,29 dólares si el productor destina esa hora a cualquier actividad de descanso.

4.4.3. Índice Beneficio Costo Social

Para el análisis de este indicador social se estableció un beneficio para los productores de 1,59 en base al análisis económico, en tanto que el costo para el estado por producir las unidades de producción de los beneficiarios es de \$2.022,90, basado en la siguiente relación:

$$\mathbf{IBC = \frac{\mathbf{Beneficios\ para\ los\ productores}}{\mathbf{Costo\ para\ la\ empresa}}}$$

$$\mathbf{IBC = \frac{(1,59 * 2.662,45)}{2.022,9}}$$

$$\mathbf{IBC = 2,09}$$

Este índice indica que el beneficio neto social es de \$ 2,09 por cada dólar invertido en el proyecto del sistema de riego, este valor social es más alto que el económico puesto que encierra consigo beneficios sociales como educación, mejora en vivienda, alimentación y reinversión.

4.4.4. Evaluación de la eficiencia del sistema de riego Atapo- Palmira

Con esta evaluación se pretende analizar integralmente el sistema de riego proporcionado desde el momento de las obras de captación hasta los horarios establecidos de riego, según la percepción del beneficiario:

En la tabla 25-4 se evidencia que el 42,3% de los beneficiarios considera que el proyecto de riego Atapo-Palmira ha sido muy bueno, en tanto que el 37,1% señala que el proyecto ha sido bueno, mientras que el 14,4% de beneficiarios indican que el proyecto fue aceptable y tan solo el 6,2% del total de beneficiarios manifiestan que el sistema de riego ha sido malo, como se detalla a continuación:

Tabla 25-4: Eficiencia del proyecto de riego Atapo-Palmira, período 2013-2016.

PERCEPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy bueno	41	42,3%
Bueno	36	37,1%
Aceptable	14	14,4%
Malo	6	6,2%
Muy malo	0	0,0%
TOTAL	97	100%

Fuente: Encuesta aplicada

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

4.5. Indicador de huella hídrica del proyecto de riego Atapo-Palmira, período 2013-2016

La huella hídrica es un indicador del uso de agua dulce que toma en cuenta tanto el uso directo como indirecto de agua dulce por parte de un productor, la huella hídrica de un producto se define también como el volumen de agua utilizado para producir un cultivo a lo largo de la cadena de suministro. (IICA 2015)

El concepto de huella hídrica fue dado a conocer en 2002, como un indicador para calcular cuantitativamente la utilización de agua para producir bienes y servicios, buscando un valor que

podiera evidenciar el impacto del consumo humano en los recursos globales de agua dulce (CIAT, 2016).

4.5.1. Huella hídrica verde

La huella hídrica verde es el volumen de agua lluvia consumida durante un proceso productivo. Esta presenta una mayor importancia en sistemas de producción agrícola, forestal y pastoril, donde se refiere a la evapotranspiración del agua de lluvia y al agua incorporada en la cosecha o la plantación arbórea.

La huella hídrica verde en una fase del proceso es igual a:

$$HH \text{ verde (lts/kg)} = \frac{\text{Evapotranspiración de agua lluvia} + \text{Incorporación de agua lluvia}}{\text{Rendimiento}}$$

4.5.2. Huella hídrica azul

Se considera huella hídrica azul al suministro de agua por riego en la cual, ésta se calcula a partir de la evapotranspiración total menos la precipitación y la otra teniendo en cuenta el requerimiento de cultivo en donde se considera únicamente el aporte de agua por precipitación

$$HHA \text{ (mm/m}^2\text{)} = \frac{\text{Precipitación media}}{\text{Producción por ciclo}}$$

4.5.3. Huella hídrica total

La huella hídrica total HHT, es igual a la suma de los componentes agua verde (HV), agua azul (HA).

$$HHt = HV + HA$$

Para considerar este tema en la evaluación del presente trabajo se han considerado los datos de cada zona para obtener el cálculo de la huella hídrica en la parte alta, media y baja del área de influencia del proyecto de riego, para la zona alta el valor obtenido con proyecto de riego es menor para los cultivos de la zona en comparación al valor de huella hídrica obtenida sin el beneficio del proyecto.

Tabla 26-4: Determinación de la HH zona alta, media y baja antes y después de implementado el proyecto.

CULTIVO	CICLOS CULTIVO/AÑO	M3 agua lluvia por cultivo/ha	M3 agua riego por cultivo/ha	PRODUCCIÓN Kg/HA SIN RIEGO	PRODUCCIÓN Kg/HA CON RIEGO	CONSUMO AGUA LT/HA SIN PROYECTO	CONSUMO AGUA LT/HA CON PROYECTO	HH LT/Kg SIN PROYECTO	HH LT/Kg CON PROYECTO
Zona Alta									
Pastos	1.0	5562.00	63.70	40000	70000	5562000	5625713.00	139.10	80.40
Papa	2.4	939.40	26.20	9000	13500	939350.70	965534.20	104.40	71.50
Cebolla	1.9	1507.10	33.20	8400	10100	1507136.00	1540301.70	179.40	152.50
Chocho	1.4	2931.80	46.30	600	750	2931818.00	2978075.40	4886.40	3970.80
Quinua	2.1	1206.50	29.70	500	550	1206543.80	1236218.40	2413.10	2247.70
Cebada	2.3	1068.80	27.90	1800	2025	1068772.40	1096772.40	593.80	541.60
Haba	1.97	1428.90	32.30	1350	1575	1428856.80	1428856.80	1058.40	927.70
Arveja	2.9	652.30	21.80	2000	4200	652326.90	652326.90	326.20	160.50
Zona Baja									
Pastos	1.0	5562.00	63.70	40000	70000	5562000.00	6443903.40	139.10	92.10
Papa	2.4	939.40	26.20	9000	13500	939350.70	1301776.80	104.40	96.40
Maíz	1.50	2547.10	596.80	1300	1800	2547059.90	3143854.80	1959.30	1746.60
Cebolla	1.9	1507.10	33.20	8400	10100	1507136.00	1966209.00	179.40	194.70
Chocho	1.4	2931.80	46.30	600	750	2931818.00	3572104.00	4886.40	4762.80
Quinua	2.1	1206.50	29.70	500	550	1206543.80	1617293.30	2413.10	2940.50
Cebada	2.3	1068.80	27.90	1800	2025	1068772.40	1455360.10	593.80	718.70
Haba	1.97	1428.90	32.30	1350	1575	1428856.80	1875848.90	1058.40	1191.00
Arveja	2.9	652.30	21.80	2000	4200	652326.90	954348.60	326.20	227.20

Continua...

Zona Baja									
Pastos	1.0	5562.00	985.10	40000	70000	5562000	6547092.00	139.10	93.50
Papa	2.4	939.40	404.80	9000	13500	939350.70	1344183.10	104.40	99.60
Maíz	1.5	2547.10	666.60	1300	1800	2547059.90	3213683.90	1959.30	1785.40
Cebolla	1.9	1507.10	512.80	8400	10100	1507136.00	2019923.70	179.40	200.00
Hortaliza	3.8	392.80	261.80	10300	14100	392815.60	654607.20	38.10	46.40
Chocho	1.4	2931.80	715.20	600	750	2931818.00	3647021.80	4886.40	4862.70
Quinoa	2.1	1206.50	458.80	500	550	1206543.80	1665353.80	2413.10	3027.90
Cebada	2.3	1068.80	431.80	1800	2025	1068772.40	1500593.50	593.80	741.00
Haba	1.97	1428.90	499.30	1350	1575	1428856.80	1928150.00	1058.40	1224.20
Arveja	2.9	652.30	337.40	2000	4200	652326.90	989687.20	326.20	235.60

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

Los valores correspondientes a este parámetro en la zona media antes de la implementación del sistema de riego son variables en relación al HHt luego de la implementación del proyecto, esto se debe a que, en cultivos como la quinua, cebada y cebolla la diferencia entre el rendimiento obtenido antes y después de la implementación del sistema de riego no es mayormente significativo.

Para la zona baja los valores de la huella hídrica total con el uso del riego del sistema presurizado son menores para los principales cultivos como pastos, papa, maíz, y arveja. No así para cultivos como cebolla, hortalizas, cebada. Para cuyo caso el valor de la huella hídrica total con el uso del sistema de riego es mayor en comparación al mismo parámetro reportado sin la existencia del proyecto.

4.6. Análisis de datos obtenidos mediante la aplicación de la encuesta

Para aplicar la encuesta se estableció una muestra de 97 beneficiarios de las 4 comunidades participantes, beneficiarios que sean mayores de edad y jefes o representantes de familia, para la tabulación de los resultados se utilizó el sistema estadístico SPSS con un margen de error del 95%; obteniéndose los siguientes resultados:

4.6.1. Perfil del encuestado

Dentro del perfil del encuestado el 91% de los representantes o directos beneficiarios son hombres y 8 son mujeres.

Tabla 27-4: Género al que pertenece el encuestado.

Género	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	8	9,0%
Masculino	89	91,0%
TOTAL	97	100%

Fuente: Encuesta aplicada

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

De los beneficiarios encuestados se estableció que el promedio de edad corresponde entre los 46-65 años con 46,8%, en tanto que el 23% corresponde a rangos de entre 31-45 años, el 13% corresponde

a beneficiarios mayores a 65 años y el 17.2% está representado por socios entre edades de 18-30 años, como se detalla a continuación:

Tabla 28-4: Rangos de edad de los encuestados.

Rango de Edad	Frecuencia	Porcentaje
18-30	17	17,2%
31-45	22	23,0%
46-65	45	46,8%
65	13	13,0%
TOTAL	97	100%

Fuente: Encuesta aplicada

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

El 36,1% de beneficiarios pertenecen a la comunidad Atapo Santa Cruz, en tanto que el 35,1% de beneficiarios son de la comunidad de Palmira Dávalos, la comunidad San Francisco cuatro esquinas está representado por el 22,7% de beneficiarios y la comunidad Atapo Quichalán por el 6,2% de beneficiarios, concluyendo que la comunidad que posee el poder de decisión es la comunidad de Atapo Santa Cruz por contar con el mayor número de socios en el proyecto.

Tabla 29-4: Comunidad a la que pertenece el beneficiario.

Comunidad	Frecuencia	Porcentaje
Atapo Quichalán	6	6,2%
San Francisco cuatro esquinas	22	22,7%
Atapo Santa Cruz	35	36,1%
Palmira Dávalos	34	35,1%
TOTAL	97	100%

Fuente: Encuesta Aplicada

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

4.6.2. Perfil productivo

En cuanto a superficie de terreno destinado a la producción agropecuaria se obtuvo que: el 31% de los socios poseen superficies de entre 1-2 ha, en tanto que el 27,8% de los beneficiarios del proyecto poseen superficies de terreno entre las 2-3 hectáreas, mientras que el 23,7% poseen superficies de entre 3-4 ha, los socios que poseen superficies \leq a 1 ha, representa el 9,3% de la totalidad y finalmente el restante 8,2% de beneficiarios poseen superficies mayores a 4 ha; lo cual se detalla a continuación:

Tabla 30-4: Superficie total de terreno destinado a la actividad agropecuaria

Superficie de terreno por hectárea	Frecuencia	Porcentaje
1 ha	9	9,3%
1,01 - 2 ha	30	31,0%
2.01 - 3,0 ha	27	27,8%
3,01-4.0 ha	23	23,7%
> 4.01 ha	8	8,2%
TOTAL	97	100%

Fuente: Encuesta Aplicada

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

4.6.3. Superficie de terreno bajo riego por aspersión

El 86% del total de los beneficiarios poseen 1,0 ha, de terreno bajo el sistema de riego del proyecto ejecutado, en tanto que el 14% posee 1,5 hectáreas beneficiadas por este sistema de riego.

Tabla 31-4: Superficie de terreno beneficiada con el sistema de riego del proyecto ejecutado.

Superficie beneficiada por el proyecto ejecutado	Frecuencia	Porcentaje
\leq 1 ha	83	86%
1,5 ha	14	14%
TOTAL	97	100%

Fuente: Encuesta Aplicada

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

4.6.4. Actividad económica

De los encuestados, el 44,3% se dedica a la Agricultura y ganadería como principal actividad económica, el 28,9% se dedican a las dos actividades antes señaladas y adicional son jornaleros, mientras que el 19,6% de los beneficiarios se dedican a la agricultura, ganadería y albañilería como principal actividad económica y el restante 7,2% de los beneficiarios poseen micro negocios que se conjugan con la agricultura y ganadería como fuente de ingresos.

Tabla 32-4: Principal actividad económica del beneficiario.

Actividad Económica	Frecuencia	Porcentaje
Agricultura y Ganadería	43	44,3%
Agricultura, Ganadería y Jornalero	28	28,9%
Agricultura, Ganadería y Albañilería	19	19,6%
Agricultura, Ganadería y Otros	7	7,2%
TOTAL	97	100%

Fuente: Encuesta Aplicada

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

4.6.5 Producción agrícola

De la superficie total de terreno bajo el sistema de riego del proyecto, el 34% se encuentra destinada para la producción de papas-chocho-cebolla blanca, el 23,7% de los beneficiarios destina la UPF a la producción de papas-habas-pastos; en tanto que el 22,7% de la superficie está destinada a la producción de papas-quinua-hortalizas, mientras que el 5,2% de la superficie está destinada únicamente a la producción de pastos, como se detalla a continuación:

Tabla 33-4: Cultivos producidos por la UPF beneficiada.

Cultivos	Frecuencia	Porcentaje
Papas - Habas - Pastos	23	23,7%
Papas – Chocho-Cebolla Blanca	33	34,0%
Papas - Quinua - Hortalizas	22	22,7%
Papas- Cebada-Hortalizas	14	14,4%
Pastos	5	5,2%
TOTAL	97	100%

Fuente: Encuesta Aplicada

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

4.6.6 Producción pecuaria

A más de la producción agrícola, los beneficiarios se dedican a la producción pecuaria empleando insumos de la superficie beneficiada por el sistema de riego del proyecto, como es el caso del forraje, es así que el 57,7% de los beneficiarios se dedican a la producción de ganado vacuno destina a producción de leche, el 29,9% se dedica a la producción de especies menores como cuyes y conejos en especial y el 12,4% se dedica a la producción de ganado ovino en el que comercializa la lana, las crías y el adulto.

Tabla 34-4: Producción pecuaria con mayor relevancia económica de los beneficiarios del proyecto.

Especies Animales	Frecuencia	Porcentaje
Ganado Vacuno	56	57,7%
Especies Menores	29	29,9%
Ganado Ovino	12	12,4%
TOTAL	97	100%

Fuente: Encuesta Aplicada

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

4.6.7. Ingresos promedio mensuales

De lo anteriormente descrito se estableció que el 56,7% de los beneficiarios reciben ingresos entre \$371- \$500 dólares por mes, en tanto que el 27,8% percibe ingresos menores a \$370 dólares y el 15,5% señala que sus ingresos son superiores a \$500 dólares, como se detalla a continuación:

Tabla 35-4: Ingresos promedio que percibe por el incremento de la productividad

Ingreso Promedio mensual (\$)	Frecuencia	Porcentaje
< \$370	27	28%
\$371 - \$500	55	57%
>\$500	15	16%
TOTAL	97	100%

Fuente: Encuesta Aplicada

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

4.6.8. Eficiencia del sistema de riego

Para el 51,5% de los beneficiarios el proyecto ha sido muy bueno, en tanto que para el 39,2% de beneficiarios el proyecto ha sido bueno, para el 6,2% el proyecto ha sido aceptable y para tan solo el 3,1% el proyecto ha sido malo.

Tabla 36-4: Eficiencia del sistema de riego Atapo-Palmira.

Eficiencia del sistema	Frecuencia	Porcentaje
Muy Bueno	50	51,5%
Bueno	38	39,2%
Aceptable	6	6,2%
Malo	3	3,1%
Muy Malo	0	0,0%
TOTAL	97	100

Fuente: Encuesta Aplicada

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

4.6.9. Efecto del sistema de riego en la calidad de vida familiar

Congruentemente el 89,7% de los beneficiarios consideran que el proyecto ha mejorada la calidad de vida en tanto que el 10,3% considera que no ha mejorado su calidad de vida, como se detalla a continuación:

Tabla 37-4: ¿Considera usted que la implementación del sistema de riego por aspersión ha mejorado la calidad de vida de su familia?

A mejorado su calidad de vida	Frecuencia	Porcentaje
Si	87	89,7%
No	10	10,3%
TOTAL	97	100%

Fuente: Encuesta Aplicada

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

4.7. Comprobación de la hipótesis

Para la comprobación se plantearon dos tipos de hipótesis:

La hipótesis nula que señala que:

Ho = El análisis económico del proyecto de riego por aspersión Atapo Palmira del cantón Guamote, provincia de Chimborazo en el período 2013-2016, determinará el impacto socio-económico que ha generado en cada una de las unidades de producción familiar involucradas.

La hipótesis alternante que señala que:

H1 = El análisis económico del proyecto de riego por aspersión Atapo Palmira del cantón Guamote, provincia de Chimborazo en el período 2013-2016, no determinará el impacto socio-económico que ha generado en cada una de las unidades de producción familiar involucradas.

Asumiendo que la hipótesis nula es cierta, el estadístico utilizado es el análisis ANOVA, con los siguientes resultados:

Tabla 38-4: Aplicación Estadística ANOVA.

El análisis económico del proyecto de riego por aspersión Atapo Palmira del cantón Guamote, provincia de Chimborazo en el período 2013-2016, determinará el impacto económico que ha generado en cada una de las unidades de producción familiar involucradas.					
	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	0,212	1	0,612	0,746	0,387
Intra-grupos	14,500	96	0,854		
Total	14,712	97			

Realizado por: Guamán R, Diego. 2020

El valor del nivel de significación es 0,387 siendo un valor $\geq 0,05$, por lo que se acepta la hipótesis planteada.

4.8. Discusión

El autor, Backer (2000), considera que los diseños experimentales, conocidos también como aleatorización, son las metodologías de evaluación más sólidas, pues al distribuir aleatoriamente la intervención entre los beneficiarios calificados, el proceso de asignación mismo crea grupos de tratamiento y de control comparables que son estadísticamente equivalentes entre sí, a condición de que las muestras sean de tamaño adecuado, tratándose de un resultado muy convincente porque en teoría, los grupos de control generados mediante asignación aleatoria sirven como un escenario contractual perfecto, sin los dificultosos problemas de sesgo de selección que existen en todas las evaluaciones y agrega que la principal ventaja de esta técnica es la simplicidad en la interpretación de los resultados, puesto que el efecto del programa sobre el resultado que se evalúa se puede medir a través de la diferencia entre las medias de las muestras del grupo de tratamiento y el grupo de control.

Por lo que el presente trabajo de investigación se basa en lo que cita el autor para realizar el análisis económico, debido a que existe un "antes" que es similar al grupo de control o línea base y un "después" o línea meta que está representado por los beneficiarios del proyecto del sistema de riego Atapo-Palmira, en el que se determinaron los impactos sociales y económicos que la ejecución del proyecto trajo consigo y se resumen a continuación:

El proyecto ha sido catalogado como eficiente socialmente debido a que se atendieron a 44 familias más de las que inicialmente estaban previstas ampliando el proyecto en superficie en 125,95 hectáreas, el índice de beneficio neto social es de \$2,09, por cada dólar invertido en el proyecto del sistema de riego que se ve revertido en beneficios sociales como educación, mejora en vivienda, alimentación y reinversión, en tanto que el valor social del tiempo de los beneficiarios del proyecto es de \$1,29 dólares, que representa la ganancia de \$1,29 dólares por hora de trabajo adicional a las 8 horas establecidas o una pérdida de 1,29 dólares si el productor destina esa hora a cualquier actividad de descanso.

En el ámbito económico se han determinado indicadores satisfactorios como la utilidad obtenida de \$11.960 dólares para los beneficiarios del proyecto, con una rentabilidad del 26,3%, siendo su valor actual neto de \$ 6.295,22 dólares, en tanto que la tasa interna de retorno fue del 17,3% y la relación beneficio costo fue de \$1,59 dólar.

En lo referente al consumo de agua para determinar la eficiencia del sistema de riego se realizó el cálculo de la huella hídrica total para cada cultivo, antes y después del establecimiento del sistema de riego bajo presión, de esta manera se pudo realizar un análisis comparativo de los valores obtenidos para el cálculo de la huella hídrica.

Para la comprobación de la hipótesis se empleó el estadístico SPSS para lo que se realizó el planteamiento de la hipótesis nula y del a hipótesis alternante, seguidamente se analizó con ANOVA para determinar la aceptación de la hipótesis nula y determinar así que el análisis socio-económico del proyecto de riego por aspersión Atapo Palmira del cantón Guamote, provincia de Chimborazo en el período 2013-2016, determinó el impacto socio-económico que ha generado en cada una de las unidades de producción familiar involucradas, siendo un impacto favorable puesto que el indicador de eficiencia del proyecto fue de 0,32, lo que permite concluir que la eficiencia fue mayor que la prevista, sustentada por el incremento de los rendimientos productivos de los cultivos base y la ampliación de superficies de los cultivos agrícolas en la zona de intervención del proyecto.

CONCLUSIONES

Al finalizar la investigación se obtienen las siguientes conclusiones:

Como resultado del análisis económico se obtuvo que la tasa interna de retorno es del 17,3%, con valor actual neto de \$6.295,22 dólares y una relación costo beneficio de \$1,59 dólares; tratándose de un proyecto viable económicamente con resultados económicos favorables para sus beneficiarios; en tanto que socialmente el proyecto mejoró la calidad de vida de los beneficiarios pues mejoró el poder adquisitivo de las familias.

Las unidades de producción familiar UPF, antes de la intervención del proyecto se destinaban a la producción de papa, haba choclo, chocho, cebada, quinua, cebolla blanca, pastos y hortalizas con niveles bajos de productividad, adicionalmente se destinaban al sobrepastoreo de ganado vacuno y ovino.

La producción agropecuaria de las UPF beneficiadas por el proyecto se vieron incrementadas en un 53%, es así que la productividad de las parcelas productoras de papa de un promedio de 200 quintales llegan a producir en promedio 300 quintales, los cultivos de cebada de un promedio de 40 quintales llegaron a obtener 46 quintales de producción, para el caso de la quinua de 10 quintales en promedio se incrementó a 11 quintales, para la cebolla blanca de 7000 atados se obtuvieron 8400 atados, para el cultivo del chocho blanco de un promedio de 12 quintales se obtuvieron 17 quintales, mientras que para el cultivo de haba de 30 quintales se obtuvieron 35 quintales y para el caso de la producción de la leche de 210 litros semanales se obtuvieron 324 litros semanales; como resultado de un sistema integrado de capacitación y mejoramiento del paquete genético por el incremento de insumos agrícolas sumados a la dotación correcta de agua.

En cuanto al nivel de ingresos de las unidades de producción familiar con el proyecto implementado incrementaron notablemente es así que para el cultivo de papas el beneficiario con el sistema tradicional obtenía ingresos netos de \$373,5 dólares y con el sistema de riego implementado sus ingresos netos fueron \$740 dólares, para el cultivo de cebada con el sistema tradicional obtenían ingresos netos de \$587,25 dólares en tanto que con el sistema de riego implementado sus ingresos netos fueron de \$759,75 dólares, en el caso del cultivo de la quinua los ingresos netos antes del proyecto de riego fueron de \$500,5 dólares y los ingresos después del proyecto fueron de \$604

dólares, para el caso de la cebolla blanca los ingresos netos antes del proyecto fueron de \$1.394,5 dólares al finalizar el proyecto sus ingreso fueron \$1556 dólares, para el cultivo de chocho los ingresos netos antes de la intervención del proyecto fueron de \$223,50 dólares en tanto que al finalizar el proyecto los ingresos netos fueron de \$313,25 dólares, mientras que para el cultivo del haba los ingresos netos fueron de \$1075 dólares y con la intervención del proyecto los ingresos fueron de \$1.411,25 dólares y para el caso de la producción de leche los ingresos promedios anteriormente fueron de \$69,13 dólares y una vez ejecutado el proyecto los ingresos fueron de \$316,75 dólares por unidad animal; esta diferencia de ingresos hace referencia principalmente al incremento productivo de cada cultivo.

La huella hídrica total para la generalidad de cultivos dentro del área de influencia del proyecto resulta menor en la zona alta, pues el consumo de agua empleado es inversamente proporcional a la producción agropecuaria obtenida, es decir, por cada litro de agua empleado en la producción agrícola y pecuaria, se obtuvo un mayor rendimiento productivo. En la zona media, este parámetro es evidentemente variable según el tipo de cultivo, es así que, en especies como cebolla el valor de la HHt se incrementa 8,5% en la quinua 21,86%, cebada 21,04% y habas 12,53%. Para cultivos como pasto el valor decrece en un 33,8%. En papa disminuye un 7,61%, 10,9% en maíz y 2,5% en el cultivo de chocho. El mismo efecto se evidencia en la zona baja en donde el valor de la huella hídrica total se incrementa en algunos casos como; cebolla en un 11,47%, hortalizas 21,73% quinua 25,48%, cebada 24,8% y haba 15,67%, se reporta un valor descendiente para los pastos con un 32,7%, en papa 4,6%, maíz 8,9%, arveja 27,8%. Esta variabilidad se debe a que el caudal que distribuye el sistema de riego se incrementa progresivamente en las zonas media y baja por la presión ejercida por el propio sistema al estar sujeto a la influencia de la gravedad por la diferencia de cotas entre reservorios y sistema de tuberías.

RECOMENDACIONES

Fortalecer la estructura asociativa de las UPF beneficiarias del proyecto con la finalidad de que como comunidad puedan obtener asistencia técnica sobre sistemas de producción agropecuaria que sean tecnológicamente aplicables que les de tal forma que puedan implementar en sus parcelas sistemas productivos eficientes económicamente, ambientalmente amigables y socialmente aceptables.

Desarrollar conjuntamente con las autoridades de la parroquia; planes de desarrollo productivo basados en capacitación constante sobre prácticas de explotación amigables con el ambiente y con la salud de sus habitantes, esto les permitiría obtener mejoras en sus procesos de producción y en consecuencia rendimientos más eficientes que permitan alcanzar un mayor ingreso de recursos económicos.

Establecer sistemas de producción que generen valor agregado a sus materias primas con los cuales puedan obtener mejoras conjuntas en procesos productivos con el fin de obtener una productividad que permita que su actividad agropecuaria sea rentable, buscando mercados de comercio justo en los cuales se logre alcanzar un adecuado precio acorde a la calidad de los productos ofertados. Esto permitirá que se refleje en mejores ingresos económicos, los cuales derivarán a su vez en la mejora de la calidad de vida de las UPF.

Implementar con los participantes del proyecto sistemas de capacitación permanente en temas referentes al uso y consecuencias de la interacción de los componentes del sistema de riego, de tal forma que estos permitan desarrollar programas de manejo sustentable sobre los recursos inherentes al proyecto sobre todo en lo referente al manejo de los recursos agua y suelo.

Incentivar la producción de cultivos rentables cuyo ciclo de explotación permita aprovechar de manera eficiente el sistema de riego, de tal forma que se vea reflejado en la obtención de productos agrícolas más rentables, fomentando la producción sana y limpia de productos en los cuales exista diversidad para el consumo familiar y el mercado local, entre estos y según el plan de fomento agropecuario impulsado por “CESA” se indican: leguminosas (haba, arveja), hortalizas, tubérculos y pastos, potencializando de esta manera la pluriactividad y la generación de ingreso económico para las familias usuarias del riego.

BIBLIOGRAFÍA

- Baker, J. L.** (2000). Manual de evaluación del impacto de los proyectos de desarrollo en la pobreza. Banco Interamericano de Desarrollo - BID. Oficina de Evaluación y Supervisión.
- Batallas, G.** 2001. El cultivo de Chocho, *Lupinus mutabilis* sweet. <http://repositorio.iniap.gob.ec/jspui/bitstream/41000/444/4/iniapscbt103.pdf>
- Bonilla, J.** 2008. Estudio de factibilidad para la implementación de un sistema de riego por aspersión de tipo comunitario para fortalecer la producción agropecuaria en la parte alta de la comunidad Alambuela del cantón Cotachachi. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra Tesis previo la obtención del título de Ingeniero Agropecuario.
- Cavero, F.** 1987. Evaluación y Viabilidad Económica del Riego por aspersión en un secano árido de Aragón. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. España
- CEDEX.** 2016. Recuperado de www.hispagua.cedex.es > Documentos
- CIAT.** 2016. Elementos técnicos para la medición de huella hídrica en sistemas agrícolas. Recuperado de: <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/78368>
- Diario El Telégrafo.** 2016. Recuperado de www.eltelegrafo.com.ec/noticias/masqmenos-2/1/el-agua-siembra-riega-y-cosecha-desarrollo
- Duarte, T.** 2007. Análisis Económico de proyectos de inversión. Universidad Tecnológica de Pereira. Colombia.
- ECURED,** 2017. Análisis Económico. Recuperado de https://www.ecured.cu/An%C3%A1lisis_Econ%C3%B3mico_Financiero
- Falconí E et all,** 2010. El cultivo de cebada <http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2420/4/iniapscbd390.PDF>
- Flores, R.** 2010. Observando observadores, Una introducción a las técnicas cualitativas de la Investigación social. Ediciones Universidad Católica de Chile.

- García, G.** 1984. Diagnóstico de la situación actual y perspectivas de la producción de quinua en Ecuador. Tesis Ing. Agrónomo. Facultad de Ingeniería Agronómica. Escuela Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. 270 p.
- García M.** 2008, Eficiencia del riego, Facultad de Agronomía Universidad de la República, Uruguay. Recuperado de www.fagro.edu.uy/hidrologia/riego/EFICIENCIA.pdf
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).** 2015. Guía Metodológica de aplicación de huella hídrica en cuenca. Recuperado de: https://www.shareweb.ch/site/Suiz-Agua-Colombia/Documents/Guia_Metodologica_HH_Cuenca.pdf
- Jiménez, B.** 2012. Diagnóstico del agua en las Américas, FCCYT. México
- Ministerio de Agricultura, Ganadería Acuacultura y Pesca [MAGAP],** 2016. Recuperado de www.agricultura.gob.ec › Comunicamos
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua, [MMAyA].** 2014. Guía para la Evaluación Ex post de proyectos de Riego. PROAGRO. ISBN 978-99974-807-5-0
- Slideshare, 2017.** Análisis económico y financiero. Recuperado de: https://es.slideshare.net/jefferson_murillo/expresion-oral-analizar
- Pinzón H,** 2004. LA CEBOLLA DE RAMA, (*Allium fistulosum*) Y SU CULTIVO. <https://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/LA%20CEBOLLA%20DE%20RAMA%20Y%20SU%20CULTIVO.pdf>
- Prias A, 2015.** ANÁLISIS DE HUELLA HÍDRICA DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS DE TOMATE A CAMPO ABIERTO Y BAJO INVERNADERO EN COLOMBIA, Tesis de grado Maestría en Ciencias Ambientales, Universidad De Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Bogotá Colombia. 63p.
- Revista Líderes,** 215. Recuperado <https://www.revistalideres.ec/lideres/siembra-chocho-produccion-chimborazo.html>. Si está pensando en hacer uso del mismo, por favor, cite la fuente y haga un enlace hacia la nota original de donde usted ha tomado este contenido. ElComercio.com

UNESCO, 2016. Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas - WWDR, Agua y empleo. Unesco.

Zegarra, E. (2014), Economía del agua Conceptos y Aplicaciones para una mejor Gestión, Ediciones Arteta E.I.R.L., Lima. 224pp

ANEXOS

ANEXO A: MODELO DE ENCUESTA

ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA PROYECTO DE RIEGO ATAPO PALMIRA

El presente cuestionario se ha elaborado con el fin de conocer su opinión acerca del sistema de riego por aspersión con el cual usted cuenta para regar su parcela. Agradezco mucho su ayuda para completar las siguientes preguntas:

1. ¿En qué comunidad vive usted?

_____Atapo Quichalán

_____San Francisco Cuatro esquinas

_____Atapo Santa Cruz

_____Palmira Dávalos

2. ¿Cuántos años tiene usted?

_____ Años

3. ¿Con qué extensión total de terreno destinado a la actividad agropecuaria cuenta su unidad familiar?

_____Menos de una hectárea

_____Entre 1 y 3 hectáreas

_____Entre 3 y 5 hectáreas

_____Más de cinco hectáreas

4. ¿Cuál es la extensión de terreno que su unidad familiar cuenta bajo el sistema de riego por aspersión?

_____ has

5. ¿Cuál es su principal actividad productiva?

____ Agricultura

____ Ganadería

____ Otra _____ Especifique

6. De los cultivos descritos a continuación. ¿A cuáles se dedica la producción de su UPF?

____ Papa

____ Habas

____ Hortalizas

____ Pastos

____ Todas las anteriores

____ Otros _____ Especifique

7. De las especies animales descritas a continuación ¿A cuáles se dedica la producción de su UPF?

____ Vacunos

____ Bovinos

____ Cerdos

____ Especies Menores (cuyes, conejos, gallinas)

8. ¿Considera usted que su producción agrícola y ganadera se ha incrementado ahora que cuenta con el riego por aspersión en relación a la producción que tenía con el sistema anterior?

____ Si

____ No

9. La producción de leche y productos agrícolas que usted obtiene la destina para:

_____Consumo propio

_____Entrega diaria

_____Comercialización

_____Procesamiento (queso, otros).

10. ¿La producción de carne: ¿cuyes, conejos la destina para?

_____Venta

_____Consumo familiar

_____Venta y Consumo

11. ¿Cuáles son los ingresos promedio, que su unidad familiar percibe al mes?

_____USD.

12. ¿Algún miembro de su unidad familiar percibe el bono de desarrollo humano?

_____SI

_____NO

13. ¿Considera usted que la implementación del sistema de riego por aspersión ha mejorado el nivel de ingresos y la calidad de vida de su familia?

_____Si

_____No

14.- ¿En cuál de los siguientes aspectos, el proyecto de riego ha mejorado su calidad de vida?

_____Vivienda

_____Salud

_____Educación

_____Servicios básicos

Gracias por su colaboración.

ANEXO B: RECOLECCIÓN DE DATOS

