



**GOBIERNO AUTÓNOMO DEL DPTO. DE TARIJA
SECCIÓN PADCAYA**

ESTUDIO INTEGRAL TESA

PROYECTO:

CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE RIEGO REJARA TOMO I DE IV



**DEPARTAMENTO TECNICO
PADCAYA, ABRIL - 2014**

INDICE



Índice de Contenido

1. RESUMEN DEL PROYECTO	1
1.1. Nombre del Proyecto, Localización, Clasificación Sectorial, Componentes del Proyecto, Fase a la que Postula, Entidad Promotora, Ejecutora y Operadora	1
1.1.1. Nombre del Proyecto	1
1.1.2. Localización	1
1.1.3. Clasificación Sectorial	2
1.1.4. Componentes del Proyecto	2
1.1.5. Fase a la Postula	2
1.1.6. Entidad Promotora, Ejecutora y Operadora	2
1.2. Problema o Necesidad que se Pretende Resolver con el Proyecto y el Planteamiento de las Posibles Alternativas de Solución	3
1.2.1. Problema o Necesidad que se Pretende Resolver con el Proyecto	3
1.2.2. Planteamiento de las Posibles Alternativas de Solución	4
1.3. Descripción del Proyecto, Objetivos, Metas, Marco Lógico y Población Beneficiaria	6
1.3.1. Descripción del Proyecto	6
1.3.2. Objetivos	7
1.3.2.1. Objetivo General	7
1.3.2.2. Objetivos Específicos	7
1.3.3. Metas	7
1.3.4. Marco Logico	8
1.3.5. Población Beneficiaria	12
1.4. Costo Total de Inversión y Fuentes de Financiamiento, por Componente, por Año y Fuente de Financiamiento	12
1.4.1. Costos de Inversión	12
1.4.2. Fuentes de Financiamiento	12
1.5. Resultados del Análisis de Alternativas (CAEP, CAES)	13
1.6. Resultados de Evaluación Privada y Social (VANP, VANS, TIRP, TIRS, IVANP, IVANS)	13
1.7. Indicadores de Costo Eficiencia Socioeconómico (Inv/ha.; Inv/Flia., etc.)	14
1.8. Indicadores de Momento Óptimo para la Implementación del Proyecto	14
1.9. Resultados del Análisis de Sensibilidad Privada y Social	15
1.9.1. Análisis de Sensibilidad Privado	15
1.9.2. Análisis de Sensibilidad Social	15
1.10. Conclusiones y Recomendaciones	15
1.10.1. Conclusiones	15
1.10.2. Recomendaciones	16
2. PREPARACIÓN DEL PROYECTO	17
2.1. Diagnostico de la Situación Actual	17
2.1.1. Estudio Legal	17
2.1.2. Estudio Socioeconómico	19
2.1.2.1. Ubicación del Proyecto	19
2.1.2.2. Aspectos Socioeconómicos	20
2.1.2.2.1. Población del Área del Proyecto	20
2.1.2.2.2. Estabilidad Poblacional	23
2.1.2.2.3. Población Económicamente Activa (PEA)	24
2.1.2.2.4. Principales Actividades Económicas	24
2.1.2.2.5. Aspectos Culturales y Sociales	26
2.1.2.2.6. Servicios Existentes en la Zona del Proyecto	28
2.1.3. Identificación, Medición, Valoración de Beneficios y Costos Sin Proyecto	32
2.1.3.1. Identificación de Beneficios y Costos	32



2.2. Situación Sin Proyecto Optimizada	36
2.2.1. Definición de la Situación Base Optimizada Sin Proyecto	36
2.2.2. Identificación, Medición, Valoración de Beneficios y Costos Optimizados	36
2.3. Analisis de Alternativas Con Proyecto	38
2.3.1. Identificación de Alternativas Técnicamente Viabiles del Proyecto	38
2.3.1.1. Aspectos Técnicos y Operativos.....	39
2.3.1.2. Costos de Inversión y Costos de Operación y Mantenimiento	40
2.3.1.3. Aspectos Ambientales y de Sostenibilidad	41
2.3.2. Selección de la Alternativa Técnica de Minimo Costo, en Base al CAES	42
2.4. Estudio Detallado de la Alternativa Elegida	43
2.4.1. Estudio de Mercado.....	43
2.4.1.1. Estudio de la Demanda	43
2.4.1.1.1. Demanda Neta ó Necesidades Netas de Riego.....	44
2.4.1.1.2. Demanda Bruta ó Necesidades Brutas de Riego.....	44
2.4.1.1.3. Requerimiento de Agua en m3/ha	45
2.4.1.1.4. Área de Riego Incremental.....	45
2.4.1.2. Estudio de la Oferta.....	45
2.4.1.2.1. Volumen de Agua Disponible	46
2.4.2. Tamaño y Localización del Proyecto	46
2.4.2.1. Tamaño del Proyecto.....	46
2.4.2.1.1. Superficie Disponible para el Proyecto.....	46
2.4.2.1.2. Dimensionamiento de los Factores que Condicionan el Tamaño del Proyecto.....	47
2.4.2.2. Localización del Proyecto	48
2.4.3. Descripción del Proyecto.....	49
2.4.3.1. Antecedentes, Problema y Justificación	50
2.4.3.1.1. Antecedentes	50
2.4.3.1.2. Problema	50
2.4.3.1.3. Justificación	51
2.4.3.2. Objetivos, Metas y Marco Lógico	52
2.4.3.2.1. Objetivo General	52
2.4.3.2.1.1. Objetivos Específicos	52
2.4.3.2.2. Alcances y/o Metas.....	52
2.4.3.2.3. Actividades-Marco Lógico	53
2.4.3.3. Población Beneficiaria Directa e Indirecta.....	57
2.4.4. Estudio Técnico.....	57
2.4.4.1. Ingeniería del Proyecto y Diseño de Estructuras	57
2.4.4.2. Diseño de Obras Principales, Auxiliares y Complementarias.....	57
2.4.4.3. Cómputos Métricos.....	57
2.4.4.4. Precios Unitarios Privados	57
2.4.4.5. Precios Unitarios Sociales.....	57
2.4.4.6. Presupuesto y Estructura Presupuestaria por Componente, por Año y Fuente de Financiamiento	57
2.4.4.6.1. Costos de Inversión	57
2.4.4.6.2. Fuentes de Financiamiento.....	58
2.4.4.7. Costos de Operación y Mantenimiento	58
2.4.4.8. Programa de Ejecución	59
2.4.4.8.1. Estrategia de Ejecución de Obras	59
2.4.4.8.1.1. Modalidad de Ejecución.....	59
2.4.4.8.1.2. Proceso Constructivo	59
2.4.4.8.1.3. Determinación del Aporte Comunal	59
2.4.4.8.1.4. Cronograma de Ejecución	59
2.4.4.8.2. Acompañamiento a la Ejecución de Obras.....	60
2.4.4.8.2.1. Ejes Temáticos	60



2.4.4.8.2.2. Actividades del Servicio de Acompañamiento.....	60
2.4.4.9. Especificaciones Técnicas, Administrativas y Operacionales para la Construcción.....	64
2.4.5. Estudio Institucional - Organizacional.....	64
2.4.5.1. Tipos de Organización para la Gestión y Operación del Proyecto.....	64
2.4.5.2. Estructura Orgánica – Funcional.....	65
2.4.5.3. Manual de Funciones y Reglamento de Operación del Proyecto.....	66
2.4.5.3.1. Duración en Funciones de los Miembros del Comité.....	67
2.4.5.3.2. Forma de Elección de los Miembros del Comité.....	67
2.4.5.3.3. Funcionamiento Interno del Comité.....	67
2.4.6. Estudio Administrativo y Financiero.....	67
2.4.7. Estudio de Sostenibilidad.....	68
2.4.8. Entidad Encargada de la Operación y Mantenimiento.....	69
2.4.9. Plan de Administración y Gestión del Servicio.....	69
2.4.9.1. Administración del Sistema de Riego.....	69
2.4.9.2. Requerimientos de la Gestión de Riego.....	70
2.4.9.3. Requerimiento en Capacitación y Acompañamiento.....	70
2.4.10. Plan de Operación y Mantenimiento.....	71
2.4.10.1. Operación/Distribución.....	71
2.4.10.1.1. Operación.....	71
2.4.10.1.2. Distribución.....	71
2.4.10.1.2.1. Forma de Distribución.....	72
2.4.10.1.2.2. Duración del Turno de Riego.....	72
2.4.10.1.2.3. Frecuencia del Riego.....	72
2.4.10.2. Mantenimiento.....	72
2.4.11. Ingresos y Beneficios con Proyecto.....	74
2.4.12. Inversiones y Costos, Operación, Mantenimiento y Administración.....	75
2.4.13. Fuentes y Plazos para el Financiamiento.....	75
2.4.13.1. Fuentes de Financiamiento.....	75
2.4.13.2. Plazos para el Financiamiento.....	76
2.4.14. Análisis Ambiental del Proyecto.....	76
2.4.14.1. Aspectos Medio Ambientales.....	76
2.4.15. Limitantes del Proyecto.....	76
3. EVALUACION DEL PROYECTO.....	78
3.1. Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental.....	78
3.1.1. Objetivo.....	78
3.1.2. Legislación Ambiental.....	78
3.1.3. Evaluación de Impacto Ambiental.....	78
3.1.3.1. Ficha Ambiental.....	78
3.1.3.2. Análisis del Proyecto Sobre el Medio Ambiente.....	79
3.1.3.2.1. Impactos y Medidas de Mitigación según Etapa.....	79
3.1.3.3. Análisis del Efecto Sobre el Proyecto.....	81
3.2. Evaluación Financiera Privada del proyecto.....	81
3.2.1. Identificación y Estimación de Ingresos a Precios Privados.....	81
3.2.2. Identificación y Estimación de Costos a Precios Privados.....	82
3.2.3. Criterios para la Toma de Decisiones (VANP, TIRP, CAEP, IVANP).....	83
3.2.4. Indicadores de Costo Eficiencia Privados (Inv/ha.; Inv/Flia., etc.).....	83
2.2.5. Análisis de Sensibilidad a Precios Privados.....	83
3.3. Evaluación Socioeconómica.....	84
3.3.1. Identificación y Estimación de Beneficios a Precios Sociales.....	84
3.3.2. Identificación y Estimación de los Costos a Precios Sociales.....	85
3.3.3. Criterios para la Toma de Decisiones (VANS, TIRS, CAES, IVANS).....	86
3.3.4. Indicadores de Costo Eficiencia Socioeconómicos (Inv/ha.; Inv/Flia., etc.).....	86



Estudio TESA Construcción Sistema de Riego Rejara



3.3.5. Análisis de Sensibilidad a Precios Sociales	87
3.4. Conclusiones y Recomendaciones	87
3.4.1. Conclusiones.....	87
3.4.2. Recomendaciones	88

CAPITULO I

RESUMEN EJECUTIVO



1. RESUMEN DEL PROYECTO

1.1. Nombre del Proyecto, Localización, Clasificación Sectorial, Componentes del Proyecto, Fase a la que Postula, Entidad Promotora, Ejecutora y Operadora

1.1.1. Nombre del Proyecto

Estudio TESA: "Construcción Sistema de Riego Rejara".

1.1.2. Localización

El proyecto se encuentra localizado en la Comunidad de Rejara, perteneciente al Distrito 4 del Municipio de Padcaya, Primera Sección de la Provincia Arce del Departamento de Tarija, Estado Plurinacional de Bolivia.

Mapa 1: Mapa de Localización del Proyecto





1.1.3. Clasificación Sectorial

Sector: Agropecuario
Subsector: Agrícola
Tipo de Proyecto: Riego

1.1.4. Componentes del Proyecto

Infraestructura

- Modulo 1: Actividades Generales
- Modulo 2: Escuela Central
- Modulo 3: Totoral Peña Blanca
- Modulo 4: Santa Maria
- Modulo 5: Riego Rejara - Pedregosa
- Modulo 6: Riego Rejara - Chilcar
- Modulo 7: Riego Rejara - Meson
- Modulo 8: Riego Rejara - Huayllar Cienega
- Modulo 9: Riego Rejara - Campo Chiquiro
- Modulo 10: Riego Rejara - Río Grande
- Modulo 11: Riego Rejara - Piedra Grande
- Modulo 12: Riego Rejara - El Chorro
- Modulo 13: Riego Rejara - Socavon
- Modulo 14: Riego Rejara - Ojo de Agua
- Modulo 15: Trabajos Ambientales

Supervisión

Capacitación, Operación y Mantenimiento

1.1.5. Fase a la Postula

Ejecución de la Inversión

1.1.6. Entidad Promotora, Ejecutora y Operadora

Entidad Promotora

- Gobernación del Departamento de Tarma – Sección Padcaya

Entidad Ejecutora



- Gobernación del Departamento de Tarija – Sección Padcaya mediante la contratación de una Empresa Constructora a través de Licitación Pública Nacional y los Términos de Referencia del Proyecto

Entidad Operadora

- Organización Comunal y los beneficiarios de la comunidad beneficiaria

1.2. Problema o Necesidad que se Pretende Resolver con el Proyecto y el Planteamiento de las Posibles Alternativas de Solución

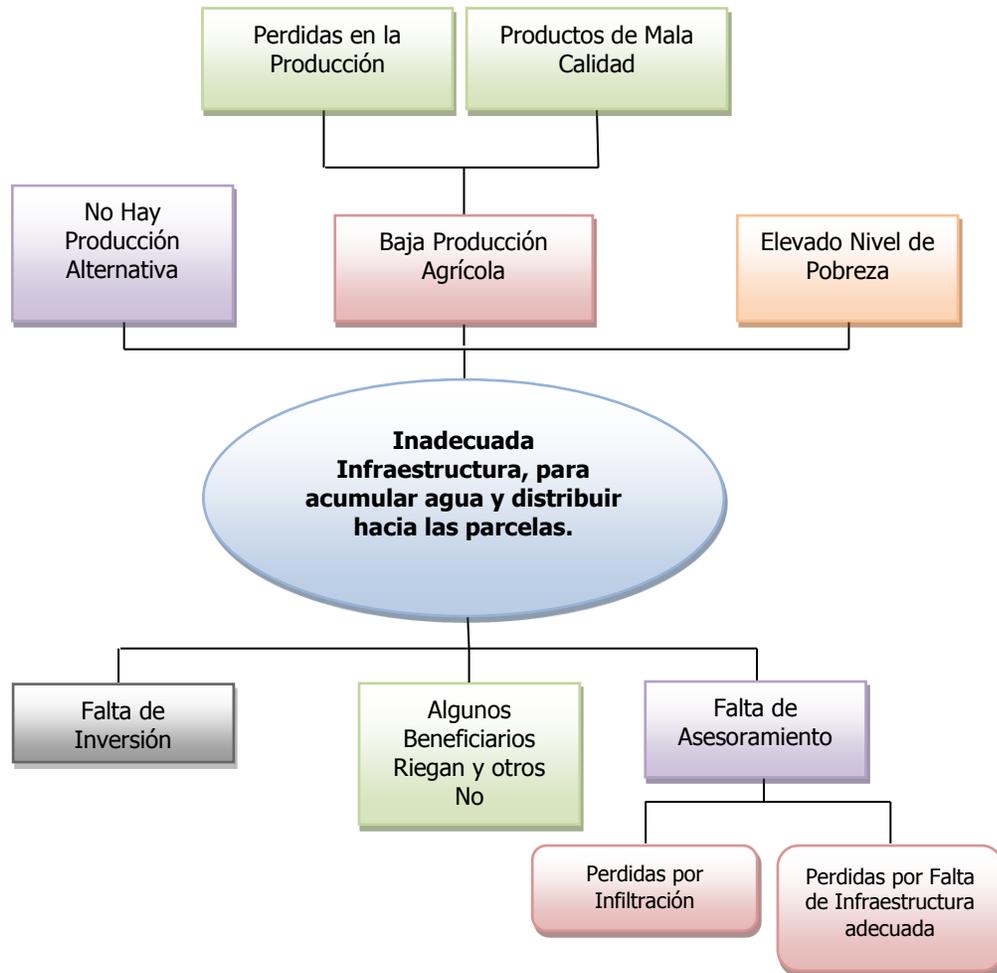
1.2.1. Problema o Necesidad que se Pretende Resolver con el Proyecto

La comunidad de Rejara del Distrito 4 Camacho del Municipio de Padcaya de vocación agrícola y pecuaria, con características agroecológicas y con una potencialidad en recursos edáficos, humanos y con disponibilidad de recursos naturales necesarios para la producción agropecuaria, constituye un potencial productivo para el Municipio de Padcaya y la Provincia Arce. De esta manera se ve la necesidad de aprovechar los recursos hídricos para cubrir la demanda de agua para riego de los cultivos y de esta manera aliviar los problemas de falta de infraestructura de captación y conducción de agua. Para entender de mejor manera la problemática actual, se pueden indicar los siguientes aspectos:

- @ Actualmente los principales cultivos son papa, maíz, trigo, arveja y avena, todos cultivados en pequeñas y medianas extensiones de tierra, donde solo el 20% de los cultivos es a riego deficitario, provocando bajos rendimientos y grandes pérdidas cuando se presentan sequías.
- @ En la Comunidad existe diferentes subsistemas, los cuales tienen una infraestructura rústica y deficitaria, además los canales son de tierra los cuales conducen el agua hacia los terrenos. Sin embargo, la agua que se utiliza en los primeros terrenos y la infiltración ocasionan que las familias del final de los subsistemas se queden sin riego.
- @ No existe capacitación y asistencia técnica en la producción agrícola, por lo que los agricultores cultivan con técnicas enseñadas por sus ancestros, produciendo esto infertilidad en los terrenos y bajos niveles de producción.

En resumen, el problema principal se resume en la falta de agua para riego, problema que se traduce en bajos niveles de productividad y bajos niveles de vida en las familias de la zona. En este sentido, se hace más que necesaria la construcción de un Sistema de Riego en la Comunidad, con la finalidad de aprovechar los recursos naturales y permitir mejorar la producción agropecuaria y por ende las condiciones de vida de los habitantes de la región.

ARBOL DE PROBLEMAS



1.2.2. Planteamiento de las Posibles Alternativas de Solución

Para el planteamiento de las alternativas se ha considerado distintos tipos de materiales según la situación particular de cada parte del recorrido del sistema de riego y los tipos de estructuras que han sido planteadas para salvar los obstáculos topográficos.

Las mismas que fueron analizadas de manera participativa con la comunidad beneficiaria, se ha realizado el respectivo análisis de alternativas tomando en cuenta las características del actual sistema de riego y las verdaderas necesidades de las familias de la Comunidad de Rejara.

Por tanto mediante consenso con la comunidad beneficiaria, los actores del proyecto y las familias involucradas en el actual sistema, se ha realizado el análisis de las siguientes alternativas:

ALTERNATIVA 1



Esta alternativa pretende solucionar los problemas de agua de manera integral, para las familias de la comunidad de Rejara; se construirán 13 subsistemas de riego, con una longitud total de 20,70 km, de igual forma se construirán y mejoraran 13 obras de toma. Con respecto a la aducción y distribución, se realizara el tendido de 19.02 km de tubería PVC clase 6 de Ø=6" y el tendido de 1.67 km de tubería PVC clase 9 de Ø=8"; para complementar la infraestructura de los subsistemas se construiran puentes colgantes, pasos de camino y otras obras complementarias.

Cuadro 1.1: Costo de Inversión Alternativa 1

DETALLE	MONTO Bs.	MONTO \$us.
INFRAESTRUCTURA	7.856.520,43	1.128.810,41
Modulo 1: ACTIVIDADES GENERALES	138.817,02	19.944,97
Modulo 2: ESCUELA CENTRAL	979.508,55	140.733,99
Modulo 3: TOTORAL PEÑA BLANCA	714.408,68	102.644,93
Modulo 4: SANTA MARIA	267.703,74	38.463,18
Modulo 5: RIEGO REJARA - PEDREGOSA	423.165,55	60.799,65
Modulo 6: RIEGO REJARA CHILCAR	202.702,73	29.123,96
Modulo 7: RIEGO REJARA - MESON	330.045,26	47.420,30
Modulo 8: RIEGO REJARA HUAYLLAR CIENAGA	1.212.023,61	174.141,32
Modulo 9: RIEGO REJARA CAMPO CHIQUIRO	549.540,09	78.956,91
Modulo 10: RIEGO REJARA - RIO GRANDE	1.338.113,46	192.257,68
Modulo 11: RIEGO REJARA - PIEDRA GRANDE	220.338,10	31.657,77
Modulo 12: RIEGO REJARA - EL CHORRO	218.061,97	31.330,74
Modulo 13: RIEGO REJARA SOCAVON	107.336,13	15.421,86
Modulo 14: RIEGO REJARA - OJO DE AGUA	1.004.755,54	144.361,43
Modulo 15: TRABAJOS AMBIENTALES	150.000,00	21.551,72
ACOMPAÑAMIENTO	175.895,29	25.272,31
ACOMPAÑAMIENTO	175.895,29	25.272,31
SUPERVISIÓN	384.289,82	55.214,05
SUPERVISIÓN	384.289,82	55.214,05
COSTO TOTAL	8.416.705,55	1.209.296,77

Fuente: Analisis de Alternativas
 Tipo de Cambio: 6,96 Bs. por 1 \$us.

ALTERNATIVA (2)

Esta segunda alternativa pretende solucionar los problemas de agua de manera integral, para las familias de la comunidad de Rejara; se construirán 13 nuevos subsistemas de riego, con una longitud total de 20,70 km, de igual forma se construirán 13 obras de toma nuevas. Con respecto a la aducción y distribución, se realizara la implementación de 19.02 km de canal mixto de H⁰C⁰ con tubería PVC clase 6 de Ø=6", y de igual se implementara 1.67 km de canal mixto de H⁰C⁰ con tubería PVC clase 9 de Ø=8"; para complementar la infraestructura de los subsistemas se construiran puentes colgantes con tubería FG, pasos de camino y otras obras complementarias.

Cuadro 1.2: Costo de Inversión Alternativa 2

DETALLE	MONTO Bs.	MONTO \$us.
INFRAESTRUCTURA	8.642.172,47	1.241.691,45
Modulo 1: ACTIVIDADES GENERALES	152.698,72	21.939,47
Modulo 2: ESCUELA CENTRAL	1.077.459,41	154.807,39
Modulo 3: TOTORAL PEÑA BLANCA	785.849,55	112.909,42
Modulo 4: SANTA MARIA	294.474,11	42.309,50
Modulo 5: RIEGO REJARA - PEDREGOSA	465.482,11	66.879,61



Modulo 6: RIEGO REJARA CHILCAR	222.973,00	32.036,35
Modulo 7: RIEGO REJARA - MESON	363.049,79	52.162,33
Modulo 8: RIEGO REJARA HUAYLLAR CIENAGA	1.333.225,97	191.555,46
Modulo 9: RIEGO REJARA CAMPO CHIQUIRO	604.494,10	86.852,60
Modulo 10: RIEGO REJARA - RIO GRANDE	1.471.924,81	211.483,45
Modulo 11: RIEGO REJARA - PIEDRA GRANDE	242.371,91	34.823,55
Modulo 12: RIEGO REJARA - EL CHORRO	239.868,17	34.463,82
Modulo 13: RIEGO REJARA SOCAVON	118.069,74	16.964,04
Modulo 14: RIEGO REJARA - OJO DE AGUA	1.105.231,09	158.797,57
Modulo 15: TRABAJOS AMBIENTALES	165.000,00	23.706,90
ACOMPAÑAMIENTO	175.895,29	25.272,31
ACOMPAÑAMIENTO	175.895,29	25.272,31
SUPERVISIÓN	440.903,39	63.348,19
SUPERVISIÓN	440.903,39	63.348,19
COSTO TOTAL	9.258.971,16	1.330.311,95

Fuente: Analisis de Alternativas
Tipo de Cambio: 6,96 Bs. por 1 \$us.

1.3. Descripción del Proyecto, Objetivos, Metas, Marco Lógico y Población Beneficiaria

1.3.1. Descripción del Proyecto

El proyecto de Construcción Sistema de Riego Rejara, beneficiaria a 95 familias de la comunidad beneficiaria y permitirá regar oportunamente los diferentes cultivos.

Respecto a la infraestructura a implementar con el proyecto se tiene la construcción de 13 subsistemas de riego, con una longitud total de 20,70 km, de igual forma se construirán y mejoraran 13 obras de toma; la aducción y distribución, se realizara con el tendido de 19.02 km de tubería PVC clase 6 de $\varnothing=6''$ y el tendido de 1.67 km de tubería PVC clase 9 de $\varnothing=8''$; para complementar la infraestructura de los subsistemas se construiran puentes colgantes, pasos de camino y otras obras complementarias.

El funcionamiento del sistema será permanente, distribuyendo los caudales mediante turnos de riego durante el periodo de estiaje y la aplicación mediante riego por gravedad, reglamentado por la misma organización creada para el efecto, mediante una capacitación en Asistencia Técnica, Gestión de Riego y Desarrollo Comunitario.

Con la implementación del proyecto se prevé un cambio cuantitativo y cualitativo en la producción de la zona y por ende, un incremento significativo en los ingresos agrícolas producto de un cambio de una producción a secano de alto riesgo y orientada al autoconsumo a una producción bajo riego de riesgo mínimo que pueda orientarse en gran parte al mercado a la vez que permita dar una seguridad alimentaria a los pobladores de la zona.

Por las características climáticas de la zona, la seguridad de contar con agua y la buena articulación con los mercados vecinos se prevé que en el área bajo riego se implementen cultivos hortícolas de alta rentabilidad a la vez de incrementar la intensidad de producción con nuevas épocas de siembra lo que redundará en un cambio significativo en los sistemas tradicionales de cultivo a secano actuales.

La experiencia en riego de parte de la población que se beneficia con el proyecto y que trabaja en el sistema de riego tradicional, actualmente en operación en la zona, permite prever que existe un buen potencial para organizar la operación del nuevo sistema.



1.3.2. Objetivos

1.3.2.1. Objetivo General

Mejorar las condiciones de vida de las familias de la Comunidad de Rejara, mediante el incremento de sus ingresos económicos provenientes de la agricultura, a través de la Construcción de un Sistema de Riego.

1.3.2.2. Objetivos Específicos

- ✓ Mejorar y ampliar las condiciones de producción agrícola de los productores, dotándoles de agua durante todo el año con la finalidad de asegurar el riego de los cultivos.
- ✓ Incrementar los niveles de productividad por hectárea producida a través de la dotación del agua para riego de manera permanente.
- ✓ Incrementar los niveles de ingreso de las familias campesinas beneficiarias.
- ✓ Disminuir las pérdidas de la producción ocasionadas por la falta de agua para riego.
- ✓ Diversificar la producción agrícola y disponer de mejores condiciones de precio y mercado.
- ✓ Incrementar significativamente las fuentes de trabajo, reduciendo la migración de la población.
- ✓ Construcción de infraestructura para riego (obra de toma, sistema de aducción y distribución y obras de arte), que permita llevar agua a las parcelas e incrementar la eficiencia del sistema en todo su trayecto.
- ✓ Incrementar mayor cantidad de hectáreas bajo riego y familias beneficiarias, permitiendo el cultivo de especies hortícolas en diferentes épocas del año.
- ✓ Lograr el desarrollo socioeconómico de la población, aprovechando la potencialidad de la zona en cuanto a la disponibilidad de recursos hídricos, edáficos, humanos con el fin de lograr una agricultura intensiva y sostenible.
- ✓ Mejorar los rendimientos de los cultivos bajo riego, a través de la aplicación de técnicas de riego a gravedad mejorado.

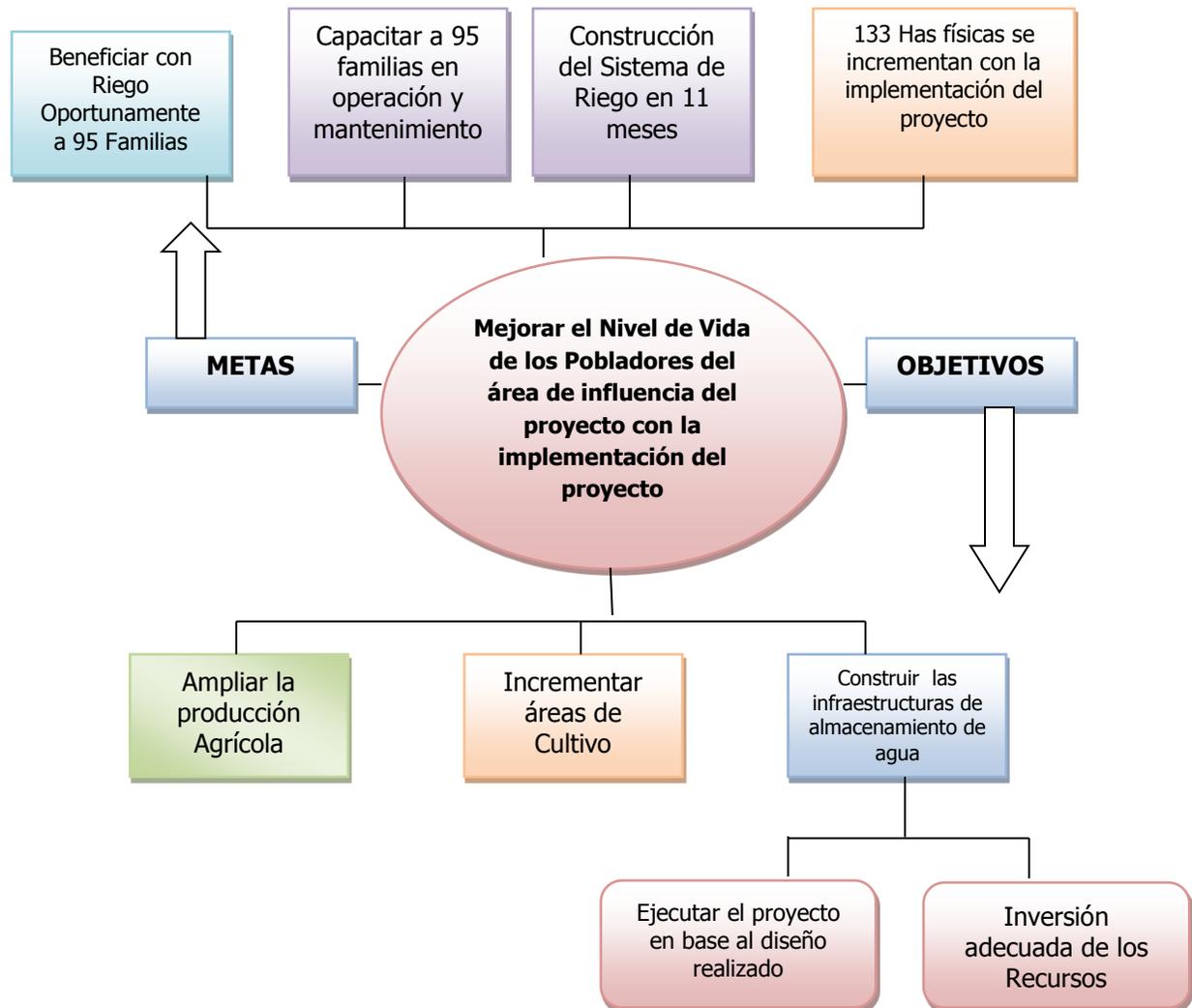
1.3.3. Metas

- ✚ Construir 13 subsistemas de riego en la comunidad de Rejara, con una longitud total de 20,70 km.
- ✚ Construir y mejorar 13 obras de toma
- ✚ Realizar el tendido de 19.02 km de tubería PVC clase 6 de $\varnothing=6''$
- ✚ Realizar el tendido de 1.67 km de tubería PVC clase 9 de $\varnothing=8''$
- ✚ Construir puentes colgantes, pasos de camino y otras obras complementarias.



- ✚ Construir del Sistema de riego en 540 días calendario.
- ✚ 95 familias son beneficiadas con el proyecto.
- ✚ 133 Has físicas se incrementan con proyecto

ARBOL DE SOLUCIONES



1.3.4. Marco Logico

Se detalla en el siguiente cuadro:



Estudio TESA Construcción Sistema de Riego Rejara



LOGICA INTERVENCIÓN	INDICADORES OBJETIVAMENTE VERIFICABLES		FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS IMPORTANTES
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO		
<p style="text-align: center;">Objetivo General</p> <p>Mejorar las condiciones de vida de las familias de la Comunidad de Rejara, mediante el incremento de sus ingresos económicos provenientes de la agricultura, a través de la Construcción de un Sistema de Riego.</p>	<p>Debido a las condiciones actuales, no se diversifica e incrementa la producción agrícola por falta de una infraestructura de riego que funcione en óptimas condiciones.</p> <p>La producción es inestable y de bajos rendimientos debido a la falta de agua para riego, especialmente en época de estiaje.</p>	<p>La construcción del Sistema de Riego, permitirá incrementar la producción agrícola en la zona beneficiaria, y por tanto mejorar las condiciones de vida de estas familias.</p>	<p>Informes de la comunidad beneficiaria</p> <p>Infraestructura de riego, existente en la zona y en funcionamiento.</p> <p>Informe de evaluación ex - post.</p> <p>Documentos legales, administrativos debidamente llenados y firmados.</p> <p>Informe fotográfico</p>	<p>La comunidad realizara cultivos en época de estiaje.</p> <p>La infraestructura construida tendrá mantenimiento permanente, por parte de la comunidad beneficiaria, a través de una organización establecida para las actividades de Operación y Mantenimiento.</p> <p>Se incrementa la producción agrícola en la comunidad beneficiaria.</p>
<p style="text-align: center;">Objetivos Específicos o Directos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejorar y ampliar las condiciones de producción agrícola de los productores, dotándoles de agua durante todo el año con la finalidad de asegurar el riego de los cultivos. • Incrementar los niveles de productividad por hectárea producida a través de la dotación del agua para riego de manera permanente. • Incrementar los niveles de ingreso de las familias campesinas beneficiarias. • Disminuir las pérdidas de la producción ocasionadas por la falta de agua para riego. • Diversificar la producción agrícola y disponer de mejores condiciones de precio y mercado. 	<p>Actualmente, si bien algunas familias cuentan con acequias construidas, estos son rusticas y no tienen una buena obra de toma para la captación del agua.</p> <p>Las pérdidas en la producción agrícola son altas, por el alto déficit de agua para riego.</p> <p>Actualmente, 95 familias tienen</p>	<p>Se construyeron trece Sistemas de Riego para beneficiar a todas las familias.</p> <p>Se incrementara y diversificará la producción agrícola.</p> <p>95 familias cuentan con riego permanente para sus cultivos.</p>	<p>El sistema de riego construido, funciona y beneficia a varias familias de la comunidad beneficiaria con el proyecto.</p> <p>Cultivos de otoño e invierno implementados, y por tanto reducen la migración.</p>	<p>La organización de riego de la comunidad hará cumplir las reglas para el buen uso del sistema de riego, como así mismo realizará el mantenimiento de la infraestructura.</p> <p>Nuevos cultivos implementados en la</p>



Estudio TESA Construcción Sistema de Riego Rejara



<ul style="list-style-type: none"> • Incrementar significativamente las fuentes de trabajo, reduciendo la migración de la población. • Construcción de infraestructura para riego (obra de toma, sistema de aducción y distribución y obras de arte), que permita llevar agua a las parcelas e incrementar la eficiencia del sistema en todo su trayecto. • Incrementar mayor cantidad de hectáreas bajo riego y familias beneficiarias, permitiendo el cultivo de especies hortícolas en diferentes épocas del año. • Lograr el desarrollo socioeconómico de la población, aprovechando la potencialidad de la zona en cuanto a la disponibilidad de recursos hídricos, edáficos, humanos con el fin de lograr una agricultura intensiva y sostenible. • Mejorar los rendimientos de los cultivos bajo riego, a través de al aplicación de técnicas de riego a gravedad mejorado. 	<p>limitaciones para mejorar sus ingresos.</p>	<p>Con la disponibilidad de agua para riego, se mejora la producción agrícola y se baja el índice migratorio de los jóvenes.</p>	<p>Estadísticas de producción agrícola y pecuaria. Informe fotográfico</p>	<p>comunidad del área de influencia del proyecto.</p>
<p style="text-align: center;">Metas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Construir 13 subsistemas de riego en la comunidad de Rejara, con una longitud total de 20,70 km. ✓ Construir y mejorar 13 obras de toma ✓ Realizar el tendido de 19.02 km de tubería PVC clase 6 de Ø=6" ✓ Realizar el tendido de 1.67 km de tubería PVC clase 9 de Ø=8" ✓ Construir puentes colgantes, pasos de camino y otras obras complementarias. ✓ Construir del Sistema de riego en 540 días calendario. ✓ 95 familias son beneficiadas con el proyecto. ✓ 133 Has físicas se incrementan con proyecto 	<p>Algunas familias cuentan con acequias rusticas para regar sus terrenos, sin embargo, la falta de obras de captación y la infiltración ocasionan que el riego sea deficitario.</p>	<p>La construcción del sistema de riego, permite aumentar la producción agrícola tanto para consumo como para la venta y de esta manera incrementar los ingresos de las 95 familias beneficiarias con el Proyecto.</p> <p>El mantenimiento se consolida con la conformación de un Comité en la Comunidad.</p>	<p>Libro de órdenes llenado durante la construcción. Actas de entendimiento con la comunidad beneficiaria. Informes de la comunidad, sobre el funcionamiento del sistema de riego. Informe fotográfico documentado.</p>	<p>Las metas del proyecto se cumplen al 100 %, con la participación de las familias y autoridades del municipio.</p>



Estudio TESA Construcción Sistema de Riego Rejara



Actividades y Presupuesto del Proyecto		
DETALLE	MONTO Bs.	MONTO \$us.
INFRAESTRUCTURA		
Modulo 1: ACTIVIDADES GENERALES	138.817,02	19.944,97
Modulo 2: ESCUELA CENTRAL	979.508,55	140.733,99
Modulo 3: TOTORAL PEÑA BLANCA	714.408,68	102.644,93
Modulo 4: SANTA MARIA	267.703,74	38.463,18
Modulo 5: RIEGO REJARA - PEDREGOSA	423.165,55	60.799,65
Modulo 6: RIEGO REJARA CHILCAR	202.702,73	29.123,96
Modulo 7: RIEGO REJARA - MESON	330.045,26	47.420,30
Modulo 8: RIEGO REJARA HUAYLLAR CIENAGA	1.212.023,61	174.141,32
Modulo 9: RIEGO REJARA CAMPO CHIQUIRO	549.540,09	78.956,91
Modulo 10: RIEGO REJARA - RIO GRANDE	1.338.113,46	192.257,68
Modulo 11: RIEGO REJARA - PIEDRA GRANDE	220.338,10	31.657,77
Modulo 12: RIEGO REJARA - EL CHORRO	218.061,97	31.330,74
Modulo 13: RIEGO REJARA SOCAVON	107.336,13	15.421,86
Modulo 14: RIEGO REJARA - OJO DE AGUA	1.004.755,54	144.361,43
Modulo 15: TRABAJOS AMBIENTALES	150.000,00	21.551,72
ACOMPANAMIENTO		
ACOMPANAMIENTO	175.895,29	25.272,31
SUPERVISIÓN		
SUPERVISIÓN	384.289,82	55.214,05
COSTO TOTAL		
	8.416.705,55	1.209.296,77

Fuente: Detalle del Presupuesto
Tipo de Cambio: 6,96 Bs. por 1 \$us.

Cronograma de actividades (Físico y Financiero)
Libro de órdenes llenado.
Informe Fotográfico

Los desembolsos por parte de la entidad financiadora se realizarán a tiempo de modo que no afecte al tiempo de ejecución del proyecto



1.3.5. Población Beneficiaria

La población beneficiaria constituyen todas las familias regadoras de la comunidad de Rejara que alcanza a un total de 95 familias.

1.4. Costo Total de Inversión y Fuentes de Financiamiento, por Componente, por Año y Fuente de Financiamiento

1.4.1. Costos de Inversión

Cuadro 1.3: Costo Total de Inversión

DETALLE	MONTO Bs.	MONTO \$us.
INFRAESTRUCTURA	7.856.520,43	1.128.810,41
Modulo 1: ACTIVIDADES GENERALES	138.817,02	19.944,97
Modulo 2: ESCUELA CENTRAL	979.508,55	140.733,99
Modulo 3: TOTORAL PEÑA BLANCA	714.408,68	102.644,93
Modulo 4: SANTA MARIA	267.703,74	38.463,18
Modulo 5: RIEGO REJARA - PEDREGOSA	423.165,55	60.799,65
Modulo 6: RIEGO REJARA CHILCAR	202.702,73	29.123,96
Modulo 7: RIEGO REJARA - MESON	330.045,26	47.420,30
Modulo 8: RIEGO REJARA HUAYLLAR CIENAGA	1.212.023,61	174.141,32
Modulo 9: RIEGO REJARA CAMPO CHIQUIRO	549.540,09	78.956,91
Modulo 10: RIEGO REJARA - RIO GRANDE	1.338.113,46	192.257,68
Modulo 11: RIEGO REJARA - PIEDRA GRANDE	220.338,10	31.657,77
Modulo 12: RIEGO REJARA - EL CHORRO	218.061,97	31.330,74
Modulo 13: RIEGO REJARA SOCAVON	107.336,13	15.421,86
Modulo 14: RIEGO REJARA - OJO DE AGUA	1.004.755,54	144.361,43
Modulo 15: TRABAJOS AMBIENTALES	150.000,00	21.551,72
ACOMPAÑAMIENTO	175.895,29	25.272,31
ACOMPAÑAMIENTO	175.895,29	25.272,31
SUPERVISIÓN	384.289,82	55.214,05
SUPERVISIÓN	384.289,82	55.214,05
COSTO TOTAL	8.416.705,55	1.209.296,77

Fuente: Detalle del Presupuesto
 Tipo de Cambio: 6,96 Bs. por 1 \$us.

1.4.2. Fuentes de Financiamiento

Cuadro 1.4: Fuentes de Financiamiento

Detalle	Fuentes de Financiamiento			Costo Total Bs.
	Gobierno Autónomo Municipal de Padcaya	Gobernación de Tarija – Sección Padcaya	Comunidad Beneficiaria	
INFRAESTRUCTURA	0	7.856.520,43	0	7.856.520,43
ACOMPAÑAMIENTO	0	175.895,29	0	175.895,29
SUPERVISIÓN	0	384.289,82	0	384.289,82
Monto Total	0,00	8.416.705,55	0,00	8.416.705,55
Porcentaje	0%	100%	0%	100%

Fuente: Detalle del Presupuesto



1.5. Resultados del Análisis de Alternativas (CAEP, CAES)

Los resultados obtenidos después de realizar la evaluación económica de las alternativas planteadas para la Construcción Sistema de Riego Rejara, se resumen en el siguiente cuadro:

Cuadro 1.5: Analisis de Alternativas (CAEP, CAES)

Indicador	Valor \$us. Alt. 1*	Valor \$us. Alt. 2
COSTO ANUAL EQUIVALENTE PRIVADO – CAEP	174.819,60	191.850,18
COSTO ANUAL EQUIVALENTE SOCIAL – CAES	152.484,23	167.346,52

Fuente: Analisis de Alternativas
 Tipo de Cambio: 6,96 Bs. por 1 \$us.
 *Alternativa Elegida

ALTERNATIVA ELEGIDA

Dada la similitud en todos los componentes de las dos alternativas, la mayor referencia para elegir una de ellas fue el CAES (Costo Anual Equivalente Social), siendo la primera alternativa la mejor desde este punto de vista, ya que se considera mejor a la que presenta un menor costo anual equivalente, situación que se observa claramente en el cuadro anterior, y que se diferencia claramente a continuación:

Alternativa 1	CAES = 152.484,23 \$us.
Alternativa 2	CAES = 167.346,52 \$us.

Dado que la primera alternativa presenta un CAES inferior en más de 14.862,29 \$us. en comparación con la segunda alternativa, la **Alternativa Elegida es la N° 1.**

1.6. Resultados de Evaluación Privada y Social (VANP, VANS, TIRP, TIRS, IVANP, IVANS)

Con respecto a los indicadores privados y sociales del proyecto y la alternativa elegida, se presenta en los siguientes cuadros:

Cuadro 1.6: Indicadores de Evaluación Privada

Indicador	Valor \$us.
VALOR ACTUAL NETO PRIVADO – VANP	-96.223,52
TASA INTERNA DE RETORNO PRIVADA – TIRP	11,71%
VALOR ACTUAL DE LOS COSTOS PRIVADOS – VACP	1.242.225,21
COSTO ANUAL EQUIVALENTE PRIVADO – CAEP	174.819,60
IVANP	-0,09

Fuente: Evaluación del Proyecto
 Tipo de Cambio: 6,96 Bs. por 1 \$us.

Cuadro 1.7: Indicadores de Evaluación Socioeconomica

Indicador	Valor \$us.
VALOR ACTUAL NETO SOCIAL – VANS	91.492,11
TASA INTERNA DE RETORNO SOCIAL – TIRS	13,81%
VALOR ACTUAL DE LOS COSTOS SOCIALES – VACS	1.092.771,80



COSTO ANUAL EQUIVALENTE SOCIAL – CAES	152.484,23
IVANS	0,09
RBC (EN \$US) RELACIÓN BENEFICIO COSTO	1,64

Fuente: Evaluación del Proyecto
 Tipo de Cambio: 6,96 Bs. por 1 \$us.

1.7. Indicadores de Costo Eficiencia Socioeconómico (Inv/ha.; Inv/Flia., etc.)

Tomando las características del proyecto de riego, los indicadores de costo eficiencia para el proyecto se mencionan a continuación:

Cuadro 1.8: Indicadores Costo Eficiencia Socioeconomicos

Indicador	Valor \$us.
INVERSIÓN POR FAMILIA BENEFICIADA (\$us)	10.355,35
COSTO EFICIENCIA POBLACIÓN (CAES/POBLACIÓN)	321,02
COSTO POR HECTAREA (INVERSIÓN/HA)	7.396,68
COSTO EFICIENCIA HECTAREA (CAES/HA)	1.146,50

Fuente: Evaluación del Proyecto
 Tipo de Cambio: 6,96 Bs. por 1 \$us.

1.8. Indicadores de Momento Óptimo para la Implementación del Proyecto

El momento óptimo de inicio del proyecto se define como aquel para el cual el VAN del proyecto es máximo.

Una aproximación intuitiva al punto se puede hacer, sobre la base del siguiente razonamiento: el atrasar el inicio del proyecto puede provocar costos y beneficios, por lo cual el momento óptimo de inicio será aquel para el cual los beneficios de postergarlo sean menores que los costos de hacerlo.

La postergación sería conveniente si el VAN del proyecto aumentara por ello, dado lo cual el criterio a utilizar en la decisión será el signo que presente la diferencia de los VAN a obtener en cada momento de inicio.

Dicha diferencia (ΔVAN) será definida como $VAN(1) - VAN(0)$ y la regla de decisión será:

Si $VAN(0) < VAN(1) \Rightarrow \Delta VAN > 0$ es conveniente postergar

Si $VAN(0) > VAN(1) \Rightarrow \Delta VAN < 0$ no es conveniente postergar

Si $VAN(0) = VAN(1) \Rightarrow \Delta VAN = 0$ es indiferente postergar

El proyecto Construcción Sistema de Riego Rejara, presenta los siguientes valores del VAN en el año cero y en el año uno respectivamente.

$$VANS(0) = 91.492,11 \text{ $us.}$$

$$VANS(1) = 62.767,88 \text{ $us.}$$

Como se puede ver: el $VANS(0) > VANS(1)$ esto significa que el $\Delta VAN < 0$, por lo tanto, no es conveniente postergar el inicio de ejecución del proyecto, por que se perdería 28.724,23 \$us.



1.9. Resultados del Análisis de Sensibilidad Privada y Social

1.9.1. Análisis de Sensibilidad Privado

El análisis de sensibilidad a precios privados se lo realiza en base a dos variables, que son variables que influyen directamente en el proyecto. Sin embargo para la presente situación no se realiza el Análisis de Sensibilidad, debido a que el indicador como el VANP (Valor Actual Neto Privado) es negativo, esta situación se la puede apreciar en los cuadros donde se presentan los indicadores privados.

1.9.2. Análisis de Sensibilidad Social

El análisis de sensibilidad a precios sociales se lo realizará en base a dos variables, que son variables que influirán directamente en el proyecto y los beneficiarios directos, tales como el monto de la inversión y el precio de los productos.

En este sentido, una disminución porcentual en esta variable no incidirá en el proyecto, mas al contrario será cada vez más rentable. Sin embargo, un incremento del 8% de la variable monto de la inversión presenta el siguiente valor:

VANS = 6.352,54 \$us.

TIRS = 12,74%

En tanto que una disminución en el precio de los productos en un 5% muestra el siguiente comportamiento:

VANS = 26.932,94 \$us.

TIRS = 13,51%

Como conclusión al análisis anterior, se observa que con una disminución 5% en la variable precio de los productos hace que el proyecto sea menos rentable, lo que significa que los precios pueden soportar una rebaja del 5%, para que el proyecto mantenga su sostenibilidad y sea ejecutable; mientras que con un incremento del 8% en la variable inversión, el proyecto se hace menos rentable, además este es el incremento máximo que soporta la inversión del proyecto para que sea ejecutado.

1.10. Conclusiones y Recomendaciones

Después de todo el análisis realizado del proyecto a Nivel de TESA, se concluye y recomienda lo siguiente:

1.10.1. Conclusiones

- El proyecto es viable desde el punto de vista técnico, económico, social y ambiental e institucional ya que se cuenta con todos los recursos necesarios (hídricos, edáficos, climáticos y humanos) para la implementación y posterior funcionamiento del mismo.



- ✚ Con respecto a lo social e institucional, se puede indicar que la construcción del sistema de riego cuenta con el respaldo y acuerdo de todos los beneficiarios y entidades públicas, demostrando el interés y la capacidad de realizar trabajos comunitarios, por lo que se considera factible socialmente.
- ✚ Con la implementación del proyecto se alcanzara incrementar 133 ha físicas en aplicación de riego por gravedad; en dos siembras por año, ya que las condiciones de edafoclimáticas de la zona lo permite.
- ✚ La gestión y organización de los usuarios mejora sustancialmente también a través de la capacitación lográndose optimizar en el uso de aguas y realizar los debidos mantenimientos del sistema de riego oportunamente de modo que las obras hidráulicas tengan una duración igual o mayor al número de años del horizonte del proyecto considerado.
- ✚ En general el proyecto responde a los criterios económicos, siendo así que los indicadores socioeconómicos (VACS, VANS, CAES y Costo – Eficiencia), presentan valores superiores a los indicadores de la situación sin proyecto. Lo que permite asegurar que la factibilidad económica.
- ✚ Por último el proyecto responde favorablemente a los criterios medio ambientales, puesto que la infraestructura de riego no tiene efectos desfavorables en las condiciones ambientales, y en la gestión del sistema no se tendrán impactos adversos de ninguna índole considerable (en razón de que la calidad de las aguas no presenta riesgos en su uso, y con la capacitación se podrá hacer un uso racional del suelo y el agua).

1.10.2. Recomendaciones

Considerando que el Proyecto Construcción Sistema de Riego Rejara, es un proyecto que data de muchos años atrás y viene a cumplir una sentida necesidad social y económica para impulsar el desarrollo productivo e incrementar los ingresos económicos de las familias de la comunidad beneficiada. La Evaluación tanto técnica, como económica, social y ambiental, arrojan resultados que permiten indicar que el proyecto es técnicamente viable y económicamente factible. Por lo que se recomienda la licitación pública para su ejecución sobre la base de los lineamientos técnicos y socioeconómicos planteados por la Consultora, los precios y especificaciones técnicas que señala el estudio se considera que son actuales y que están dentro de las normas vigentes.

CAPITULO II

**PREPARACION
DEL
PROYECTO**



2. PREPARACIÓN DEL PROYECTO

2.1. Diagnostico de la Situación Actual

2.1.1. Estudio Legal

El estudio legal se base en la responsabilidad del Estado de invertir en proyectos que vayan a mejorar las condiciones productivas y de seguridad de su población en el Marco de las Normas Básicas del Sistema Nacional de Inversión Pública.

El ordenamiento jurídico vigente incluye una extensa cantidad de leyes y reglamentos en diferentes áreas, entre las que se encuentra el área agropecuaria.

Estos preceptos son de tipo general y se refieren al derecho que tienen los bolivianos a gozar de los recursos naturales respetando el principio de sostenibilidad de los mismos para lograr un equilibrio entre la protección de los recursos y la satisfacción de las necesidades económicas de sus habitantes en el presente y para las futuras generaciones.

Ley de Promoción y Apoyo al Sector Riego para la Prod. Agropecuaria y Forestal

La Ley de Riego trata sobre el manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos de nuestro país, rige las funciones que tiene el estado sobre las políticas y de la gestión del riego, los objetos más importantes se indican a continuación:

Art. 1. (Objeto). La presente Ley tiene por objeto establecer las normas que regulan el aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos en las actividades del riego para la producción agropecuaria y forestal, su política, el marco institucional, regulatorio y de gestión de riego, otorgando y reconociendo derechos, estableciendo obligaciones y procedimientos para la resolución de conflictos, garantizando la seguridad de las inversiones comunitarias, familiares, públicas y privadas.

Art. 2. (Ámbito de Aplicación). La presente Ley tiene como ámbito de aplicación y regulación las actividades relacionadas con el uso y aprovechamiento del agua para riego, la infraestructura e inversiones relacionadas con estas actividades así como el rol y funciones de instituciones públicas y privadas del sector riego, en el territorio nacional.

Art. 19. (Derechos). La administración y el manejo de la infraestructura de los sistemas de riego, mejorados o nuevos, construidos o por construirse con recursos públicos, serán transferidos a las diferentes organizaciones de usuarios a través del Servicio Nacional de Riego (SENARI), en los términos establecidos en reglamento.

Art. 20. (Servidumbres). Las servidumbres existentes sobre fuentes de agua y en los sistemas de riego establecidos por usos y costumbres en comunidades y organizaciones de campesinos e indígenas relacionadas con las actividades de riego están garantizadas y serán respetadas por las personas naturales y jurídicas.

Ley del Medio Ambiente

La Ley del Medio Ambiente, trata sobre el manejo de los recursos naturales renovables y no renovables, aspectos como la salud, la educación ambiental, ciencia y tecnología, fomento e incentivos a las actividades de medio ambiente.



En su Art. 1º, establece que su objetivo es la protección y la conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.

En el Art. 66, determina cómo se deben desarrollar las políticas agropecuarias poniendo especial énfasis, en que todas las políticas agrícolas deben estar dirigidas a producir de forma sostenible, tomándose en cuenta aspectos esenciales como la conservación de los suelos y su delimitación, y se encarga y se le da funciones al ministerio de medio ambiente, que es el encargado de promover la creación de reglamentos técnicos adecuados a las actividades agropecuarias.

Ley Marco de Autonomía

En su Artículo 8. (FUNCIONES GENERALES DE LAS AUTONOMÍAS). Establece que según sus competencias, la autonomía departamental, debe impulsar el desarrollo económico local, humano y desarrollo urbano a través de la prestación de servicios públicos a la población, así como coadyuvar al desarrollo rural.

En el Artículo 89. (RECURSOS HÍDRICOS Y RIEGO). Establece que el nivel central del Estado tendrá las siguientes competencias exclusivas:

1. Establecer mediante ley el régimen de recursos hídricos y sus servicios, que comprende:
 - a) La regulación de la gestión integral de cuencas, la inversión, los recursos hídricos y sus usos.
 - b) La definición de políticas del sector.
 - c) El marco institucional.
 - d) Condiciones y restricciones para sus usos y servicios en sus diferentes estados.
 - e) La otorgación y regulación de derechos.
 - f) La regulación respecto al uso y aprovechamiento.
 - g) La regulación para la administración de servicios, para la asistencia técnica y fortalecimiento, y los aspectos financiero administrativo, relativos a los recursos hídricos.
 - h) La institucionalidad que reconoce la participación de las organizaciones sociales en el sector.

Mientras que según competencias otorgadas a los Gobiernos Departamentales Autónomos, estos deben: Elaborar, financiar y ejecutar proyectos de riego y micro riego de manera exclusiva o concurrente, y coordinada con el nivel central del Estado y entidades territoriales autónomas en coordinación con los pueblos indígena originario campesinos.

En el Numeral III de este artículo, se establece según las competencias a los Gobiernos Autónomos: el Diseñar, ejecutar y administrar proyectos para el aprovechamiento de recursos hídricos.

Finalmente el Artículo 91. (DESARROLLO RURAL INTEGRAL) de la Ley Marco de Autonomías y según las competencias otorgadas a los Gobiernos Autónomos, establece que estos deben:



- a) Ejecutar las políticas generales sobre agricultura, ganadería, caza y pesca en concordancia con el Plan General del Desarrollo Rural Integral en coordinación con los planes y políticas departamentales.
- b) Promover el desarrollo rural integral de acuerdo a sus competencias y en el marco de la política general.

Ley del Servicio Nacional de Reforma Agraria

La Ley del Servicio Nacional de Reforma Agraria, Llamada ley INRA, tiene por objeto establecer la estructura orgánica y las atribuciones del Servicio Nacional de Reforma Agraria, definir el régimen de distribución de tierras, garantizar el derecho propietario sobre la tierra, regular el saneamiento de la propiedad agraria, y crear y reformar las instancias ejecutivas y judiciales competentes en materia agraria.

La ley apunta a perfeccionar los derechos propietarios sobre la tierra y a formular un marco regulatorio para el empleo sostenible de la misma. Con relación a este último aspecto, la ley INRA se apoya en el concepto de la función económica social de la tierra, tal como se establece en la Constitución Política del Estado.

2.1.2. Estudio Socioeconómico

2.1.2.1. Ubicación del Proyecto

A. Ubicación Administrativa

El proyecto se localiza en la comunidad de Rejara del Distrito 4 del Municipio de Padcaya, Primera Sección de la Provincia Arce del Departamento de Tarija, Estado Plurinacional de Bolivia.

B. Ubicación Geográfica

El Departamento de Tarija se ubica en el extremo Sur Este del país, entre los paralelos 20° 53' 00" y 22° 52' 30" de Latitud Sur y entre los meridianos 65° 25' 48" y 62° 15' 34" de Longitud Oeste. El Departamento de Tarija política y administrativamente se divide en seis provincias (Cercado, Arce, O'Connor, Gran Chaco, Avilez y Méndez); tiene una extensión territorial de 37. 623 km² y limita al norte con el departamento de Chuquisaca, al Sur con la República de la Argentina, al Este con la República del Paraguay y al Oeste con los departamentos de Chuquisaca y Potosí.

La Provincia Arce se sitúa al Sur del departamento de Tarija, esta provincia política y administrativamente se divide en dos secciones municipales: Padcaya (Primera Sección) y Bermejo (Segunda Sección). La Primera Sección de la Provincia Arce, Padcaya se encuentra ubicada al sur de esta provincia, entre las coordenadas de 22°35'51" a 21°46'08" de latitud sur y los meridianos 65°05'35" a 64°04'39" de longitud oeste.

La capital de la Primera Sección es Padcaya, que se encuentra situada a 50 km. de la capital del Departamento - Ciudad Tarija.

La comunidad del área de influencia del proyecto se encuentra localizada en el Distrito 4 Camacho, los límites de la comunidad son los siguientes: al Sur con la Republica Argentina, al



Oeste con el Municipio de Yunchara, al Este con la Comunidad de Marañuelo y al Norte con la Comunidad La Huerta.

Mapa 2: Ubicación del Área de Estudio



ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

2.1.2.2. Aspectos Socioeconómicos

La comunidad de Rejara forma parte del Municipio de Padcaya y de la Provincia Arce, cuya actividad principal es la agricultura en primera instancia y después la ganadería realizada por las familias campesinas del lugar, con el proyecto se coadyuvará al mejoramiento de la producción local mediante inversiones en infraestructura de riego, de esta manera es importante analizar los aspectos socioeconómicos inherentes a la comunidad beneficiaria.

2.1.2.2.1. Población del Área del Proyecto

A. Población Diferenciada Según Sexo

El proyecto Construcción Sistema de Riego Rejara, comprende la construcción de un sistema de riego con todas sus obras de arte, con lo que se beneficiará a 95 familias de la comunidad de Rejara.

La población diferenciada por sexo en la comunidad beneficiaria asciende aproximadamente a 475 habitantes, de los cuales el 51% son hombres y el 49% mujeres, con un índice de masculinidad de 1,03 hombres por cada mujer. Tal como se observa en el cuadro que sigue.



Cuadro 2.1: Población de la Comunidad Beneficiaria

COMUNIDAD	SEXO		TOTAL
	HOMBRES	MUJERES	
Rejara	241	234	475
TOTAL	241	234	475
Peso Relativo	51%	49%	100%

Fuente: INE - Proyecciones Año 2014
Elaboración: Propia

$$\frac{\text{Pob. Masculina}}{\text{Pob. Femenina}} = \text{Índice de Masculinidad}$$
$$\frac{241}{234} = 1,03$$

Grafico 1 Población Beneficiada según Sexo



Fuente: INE - Proyecciones Año 2014
Elaboración: Propia

En este sentido, con base a la información presentada en el cuadro y figura anterior se puede indicar que la Comunidad Beneficiaria tiene 475 habitantes de los cuales 241 son hombres y 234 son mujeres.

Por otra parte hacemos un análisis de la población por edad diferenciada por sexo del área de influencia del proyecto, donde la mayor parte de la población es de 0 a 9 años, estos datos se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 2.2: Población Beneficiada por Edad

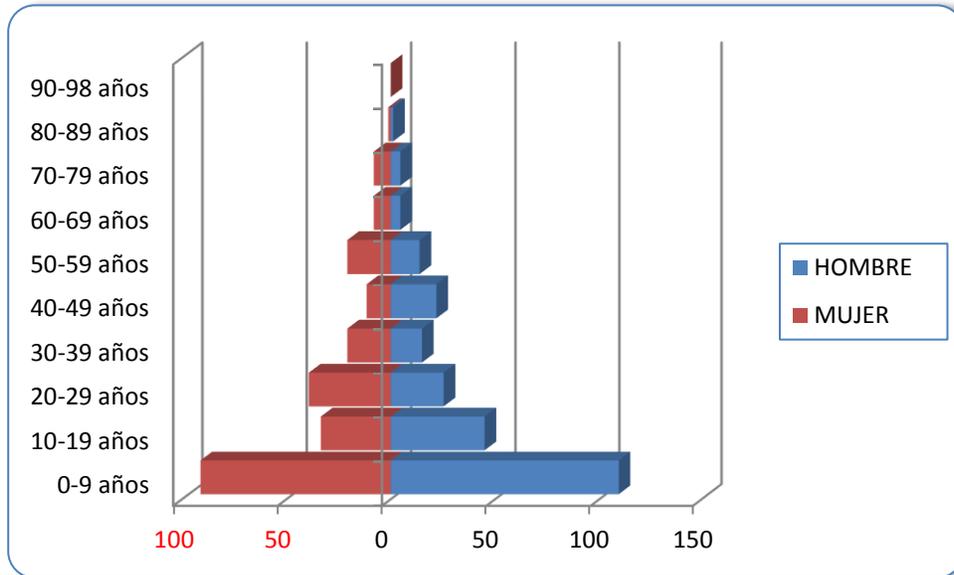
AÑOS	HOMBRE	MUJER	TOTAL
0-9 años	110	91	201
10-19 años	45	33	78
20-29 años	25	39	65



30-39 años	15	21	36
40-49 años	22	12	33
50-59 años	14	21	35
60-69 años	5	8	13
70-79 años	5	8	13
80-89 años	1	1	2
90-98 años	0	0	0
TOTAL	241	234	475

Fuente: INE - Proyecciones Año 2014
Elaboración: Propia

Grafico 2 Piramide Poblacional Comunidades Beneficiarias



Fuente: INE - Proyecciones Año 2014
Elaboración: Propia

B. Número Aproximado y Tamaño Promedio de las Familias

El número de familias directamente beneficiarias en la comunidad del área de influencia del proyecto es de 95, tal como se puede ver en el siguiente cuadro:

Cuadro 2.3: Número de Familias y Tamaño Promedio

COMUNIDAD	Nº DE FAMILIAS	TAMAÑO PROMEDIO
Rejara	95	5
TOTAL	95	5

Fuente: INE - Proyecciones Año 2014
Elaboración: Propia

En relación al tamaño promedio de las familias, se puede indicar según información presentada en el Cuadro 2.3, que el promedio fluctua entre 4 a 5 personas por familia, siendo el promedio de 5 miembros por familia.



2.1.2.2.2. Estabilidad Poblacional

La migración junto con las tasas de natalidad y mortalidad son las variables que determinan el crecimiento y la estructura de la población.

Según los datos del censo de Población y Vivienda, indican que el Municipio de Padcaya, lugar donde se encuentran ubicadas las Comunidades Beneficiarias, tiene una tasa de crecimiento intercensal de 1.13%, baja en comparación con otros Municipios, como Cercado, Yacuiba, Villa Montes y Bermejo.

A continuación se realizará un análisis del tipo de migración que se da en el área de influencia del proyecto:

A. Migración

A.1. Migración Temporal

La emigración temporal, se da mayormente en los hombres mayores de los 20 años de edad, en tanto que las Mujeres mayores de 20 años migran en menor proporción, tal como se observa en el cuadro que sigue.

Cuadro 2.4: Migración Existente en las Comunidades Beneficiarias

COMUNIDAD	Nº de Familias	HOMBRES		MUJERES		LUGAR DE EMIGRACIÓN	RAZONES	OCUPACIÓN	ÉPOCA	INGRESO (Bs)
		15 a 20	21 a Mas	15 a 20	21 a Mas					
Rejara	95	15	24	112	18	Argentina, Tarija y Bermejo	Trabajo, Estudio	Jornaleros, Estudiantes	Febrero - Diciembre	80 - 90 Bs/día
TOTAL	95	15	24	12	18					

Fuente: PDM Padcaya

Elaboración: Propia

La proporción de emigrantes temporales en el ultimo año fue de 14/84% del total de la población que habita en esta comunidad.

Las causas centrales para la emigración son: La inexistencia de empleo en la Comunidad y la ausencia de mejores servicios educativos.

Los lugares mas preferidos por los emigrantes temporales es la Republica Argentina, la ciudad de Tarija y Bermejo. El periodo de tiempo que emigran oscila entre los 8 a 10 meses y el periodo de estiaje.

La ocupación que tienen los temporeros consiste en labores culturales agrícolas, trabajos de jornaleros, labores de hogar, comercio y estudiantes.

A.2. Migración Definitiva

Los riesgos climáticos en la producción agropecuaria, la falta de acceso a los centros de consumo para comercializar sus productos, los ingresos monetarios bajos, la inexistencia de los servicios básicos (salud, educación, vivienda) entre otros, motivan que los habitantes sientan la atracción por los bienes y servicios que ofrecen los centros urbanos, otros lugares geográficos con mejores recursos naturales que en definitiva ocasionan que las familias abandonen sus comunidades y los pequeños centros poblados; aumentando de esta forma la migración campo – ciudad. Este tipo de migración definitiva en la comunidad del área de influencia del proyecto no se presenta, debido a que las personas que salen de la comunidad lo hacen de manera eventual en la época que comprende desde Febrero hasta Noviembre.



B. Inmigración

La inmigración corresponde al ingreso de familias de otras comunidades u otras latitudes, en temporadas de siembra y cosecha principalmente, en busca mejorar los ingresos familiares; esta situación en la comunidad del área de influencia del proyecto no se presenta. En la zona se observo la presencia de familias que vienen solo de visita a la comunidad para ver a sus familiares.

Cuadro 2.5: Inmigración Existente en la Comunidad Beneficiaria

LUGAR	HOMBRES		MUJERES		LUGAR DE INMIGRACIÓN	RAZONES	OCUPACIÓN	ÉPOCA
	15 a 20	21 a Mas	15 a 20	21 a Mas				
Rejara	--	--	--	--	--	--	--	--
TOTAL	0	0	0	0				

Fuente: PDM Padcaya
Elaboración: Propia

En los últimos años se ha evidenciado la presencia de personas de fuera de la comunidad, con motivo de efectuar y realizar obras que son proyectos comunales financiados por la Alcaldía u otra entidad; entonces esto correspondería a una inmigración temporal, la cual no es significativa.

2.1.2.2.3. Población Económicamente Activa (PEA)

La Población Económicamente Activa (PEA) corresponde aquella población que realiza actividad productiva, especialmente en las faenas de campo como las siembras, labores culturales, cosechas, pastoreo y actividades comunales.

En la comunidad del área de influencia del proyecto la Población Económicamente Activa PEA se evidencia a partir de 16 años en varones y 18 años en mujeres, hasta los 75 años en hombres y 60 años en las mujeres. Este dato es relativo en algunas familias, dependiendo del estado de salud que tengan las personas a lo largo de su vida o de otro tipo de factores.

Es importante mencionar que ésta población indicada es la que genera ingreso monetario al hogar, a través del jornal retribuido con una cantidad total.

2.1.2.2.4. Principales Actividades Económicas

Las principales actividades económicas en la comunidad del Área de Influencia del Proyecto, se diferencia en la agricultura y la ganadería, siendo la primera la que cobro interés económico en la comunidad y es la fuente que rinde mayor beneficio.

A. Agricultura

Con relación a la actividad agrícola, ésta se desarrolla de manera tradicional ocupando la mano de obra familiar en las labores de preparación de suelo, labores culturales y cosecha.

Los cultivos de importancia económica y seguridad alimentaría son la papa, maíz, trigo, arveja y avena.

Las épocas de cultivo están en función a la distribución regular y la disponibilidad de agua para riego suplementario y complementario.



Las superficies de cultivo son reducidas, incluso durante la siembra grande, porque la sucesión hereditaria del recurso suelo, ha disminuido la frontera agrícola por cada familia nueva formada. El porcentaje de ocupación de las familias en esta actividad es de un 98 %, siendo esto en combinación con la actividad ganadera, es decir todas las familias realizan actividad agrícola en mayor o menor escala.

A.1. Producción Agrícola

En la zona de influencia del proyecto los principales cultivos que se realizan son: papa, maíz, trigo, arveja y avena. Esto podemos ver en el Cuadro que sigue.

Cuadro 2.6: Producción Agrícola Existente en la Comunidad Beneficiaria

Producto	Superficie Has	Rendimiento Tn/Has.	Precio \$us.
Papa	100	18	255,00
Maíz	50,9	3,7	276,00
Trigo	7,4	2,2	420,00
Arveja	6,87	3	283,00
Avena	1,5	2	424,00
TOTAL	166,67		

Fuente: PDM Padcaya
Elaboración: Propia

Como lo apreciamos en el cuadro anterior existe un total de 166,67 Has cultivables actualmente, que son trabajadas con diferentes cultivos y diferentes épocas del año.

B. Ganadería

La actividad ganadera se realiza a nivel familiar, con la crianza de ganado vacuno, porcino, caprino, ovino y aves; la cantidad de ganado existente esta de acuerdo a las posibilidades de las familias, en algunos casos solo para consumo familiar y para el trabajo de labranza (yunta de bueyes). Las familias campesinas del área de influencia del proyecto, en los últimos años realizan esta actividad como una fuente de captación de ingresos que les genera mayor beneficio, esto en comparación con la actividad agrícola que se realiza de forma paralela.

B.1. Producción Ganadera

La producción ganadera de las comunidades beneficiarias se da con la crianza de ganado como el vacuno, porcino, caprino, ovino y aves. Esto lo podemos ver en el siguiente cuadro.

Cuadro 2.7: Producción Ganadera Existente en la Comunidad Beneficiaria

Ganado	Cantidad/cabezas	Precio Vivo en finca \$us.
Vacuno	300	210
Porcino	200	20
Caprino	250	15
Ovino	200	10
Aves	180	8

Fuente: PDM Padcaya
Elaboración: Propia



2.1.2.2.5. Aspectos Culturales y Sociales

A. Marco Histórico

El 8 de noviembre de 1894, se creó la Provincia Arce (antes se consideraba segunda sección de Concepción), con los Cantones de Padcaya, Chaguada, Bermejo y Camacho, de forma paralela también se crean los Vice Cantones de Rosillas, Tariquía, Tacuara, Cañas, Mecoya, Rejará, La Merced, Toldos, Rejara y Orozas. En forma posterior – 20 años después – los vice cantones son elevados a rango de cantones en todo el territorio nacional (20 de noviembre de 1914).

B. Composición Étnica e Idiomas

Con relación a la Composición étnica de la Población, se puede decir que actualmente la mayoría de la población es de origen Mestizo/Criollo, el porcentaje de esta población es del 100% (ver cuadro siguiente).

Cuadro 2.8: Composición Étnica en la Comunidad Beneficiaria

COMUNIDAD	NUMERO DE FAMILIAS	POBLACIÓN SEGÚN ETNIAS (%)		
		MESTIZO/CRIOLO	GUARANI	QUECHUA/AYMARA
Rejara	95	100%	0%	0%
TOTAL	95			
PROMEDIO		100%	0%	0%

Fuente: PDM Padcaya
Elaboración: Propia

El idioma oficial en la comunidad beneficiaria, es el castellano siendo la mayoría de las familias descendientes de criollos y mestizos que habitaron esta parte de la Provincia Arce.

Cuadro 2.9: Idioma que se Habla en la Comunidad Beneficiaria

COMUNIDAD	IDIOMAS QUE HABLAN			
	ESPAÑOL	QUECHUA	AYMARÁ	OTROS
Rejara	1	-	-	-

Fuente: PDM Padcaya
Elaboración: Propia

Ref.: 1= La mayoría de la población, 2= La mitad de la población y 3= La Minoría de la población.

C. Costumbres y Fiestas

Respecto a las costumbres y fiestas, con el correr de los años y la modernidad que se apodera de la juventud de la Comunidad Beneficiaria, se va perdiendo poco a poco las costumbres, sin embargo se mantienen algunas fiestas tradicionales como la Navidad, Año Nuevo, Carnaval, Pascua, Santiago, Virgen de Chaguaya y Todos Santos; respecto a las efemérides festejan la independencia de Tarija, el aniversario de la Provincia y de Bolivia. Esto se observa en el siguiente cuadro.



Cuadro 2.10: Fiestas y Costumbres que se Festejan en la Comunidad Beneficiaria

COMUNIDAD	CALENDARIO FESTIVO	FIESTAS
Rejara	1º de Enero, Febrero-Marzo, Abril, 2 y 3 de Mayo, Septiembre, Noviembre, 25 de Diciembre	Año Nuevo, Carnaval, Pascua, Santiago, Virgen de Chaguaya, Todos Santos y Navidad

Fuente: PDM Padcaya
Elaboración: Propia

D. Rol de los Hombres y las Mujeres en la Comunidad

El rol de los hombres y mujeres dentro las comunidades rurales son compartidas, puesto que la mujer asume un papel importante en la cooperación de llevar adelante las actividades tanto agrícolas como ganaderas ayudando mutuamente al hombre.

El rol de los varones, como en todas las comunidades rurales, es de atender y cultivar las tierras, realizar las labores culturales de las tierras desde el inicio en que se siembra hasta la cosecha del ultimo producto, cuidado de animales, etc. Los roles de las mujeres, son mas que todo domesticas, pero no debemos dejar de lado que en todo momento esta ayudando al hombre en todo el proceso de producción, sin descuidar sus actividades en la casa.

Cuadro 2.11: Porcentaje de Participación del Hombre y la Mujer en las Actividades

ACTIVIDADES	% DE PARTICIPACIÓN	
	HOMBRE	MUJER
Siembras	90	10
Contratación	80	20
Cosecha	75	25
Toma de decisiones del destino de la producción agrícola	60	40
Actividades de pesca	100	0
Relación con instituciones u organizaciones de base	50	50
Ser Autoridad / dirigente	70	30
Cuidado y mandado de los hijos a la escuela	30	70
Asistencia y llevado de los hijos al centro de salud o medico	10	90

Fuente: PDM Padcaya
Elaboración: Propia

Así mismo, en este apartado se analiza la organización en las cuales el hombre y la mujer participan. Tanto el hombre como la mujer son protagonistas del desarrollo e impulso de sus comunidades.

Cuadro 2.12: Organizaciones Existentes en la Comunidad Beneficiaria

COMUNIDAD	ORGANIZACIONES	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN	
		HOMBRE	MUJER
Rejara	Centro de Madres	0%	100%
	Club Deportivo	100%	0%
	OTB's	50%	50%
	Junta de Aguas	100%	0%
	Junta Escolar	50%	50%
	Corregimiento o Sindicato	50%	50%
	Otras Organizaciones	50%	50%

Fuente: PDM Padcaya
Elaboración: Propia



En el cuadro anterior, se observa que el hombre es el que participa en mayor proporción en las organizaciones comunales, tales como OTB's y Junta de Aguas con el 100% de participación, mientras que con una participación del 50% en la OTB, Junta Escolar, Corregimiento o Sindicato y Otras Organizaciones. En tanto que participación de la mujer se da en el centro de Madres con el 100% y con el 50% participa en la OTB, Junta Escolar, Corregimiento o Sindicato y Otras Organizaciones.

E. Horarios y Actividades

Los horarios para realizar las actividades, no están definidos, puesto que para desarrollar la agricultura se requiere una gran cantidad de tiempo de dedicación y esto lleva a que el hombre tiene que estar en cualquier horario y cualquier día sea feriado o no en las labores diarias de atención en todo el proceso de producción.

En este sentido, en el área de influencia del proyecto, las labores de la casa comienzan a las 6:00 de la mañana, para iniciar el trabajo agrícola a las 7:00 de la mañana y terminar entre las 18:00 y 19:00 horas. La actividad ganadera requiere un poco menos de dedicación, ya que solo se da de comer entre 2 a 4 veces al día, en el caso del ganado menor, que es el que se produce más en la zona.

2.1.2.2.6. Servicios Existentes en la Zona del Proyecto

Contar con los servicios básicos en cualquier comunidad, es de vital importancia. Los servicios con que debe contar la población son el agua potable, energía eléctrica, salud, educación y otros. Sin embargo, no todas las comunidades son atendidas por el gobierno central o municipal, debido a muchos factores tales como ser la falta de recursos financieros, descuido de las autoridades centrales, entre otros factores. En este apartado se analiza si la comunidad del área de influencia del proyecto cuenta con los servicios anteriormente citados.

A. Agua Potable

Con referencia al sistema de agua potable, el mismo proviene de una fuente cercana a la comunidad beneficiaria; las familias de la comunidad que cuentan con el servicio son 86; el sistema de agua potable comprende desde la toma, tanque de almacenamiento, su aducción y las conexiones respectivas a domicilio.

Cuadro 2.13: Sistema de Agua Potable y su Cobertura en el Área de Influencia del Proyecto

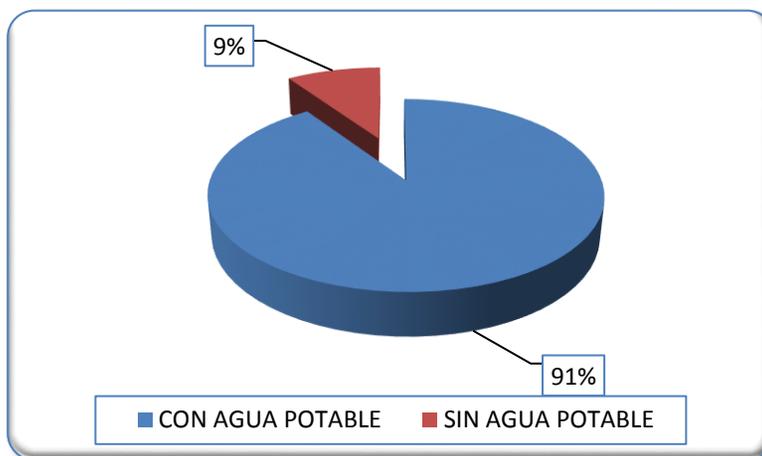
COMUNIDAD	NUMERO DE FAMILIAS	N° DE FAMILIAS	
		CON AGUA POTABLE	SIN AGUA POTABLE
Rejara	95	86	9
TOTAL	95	86	9

Fuente: PDM Padcaya
Elaboración: Propia

En Gráfico N° 3 nos muestra el porcentaje del servicio de agua potable existente en las viviendas, donde el 91% de las viviendas cuentan con el servicio.



Grafico 3 Servicio de Agua Potable del Área de Influencia del Proyecto



Fuente: PDM Padcaya
Elaboración: Propia

B. Alcantarillado

Las viviendas del área de influencia del proyecto en su conjunto no cuentan con ningún sistema de alcantarillado sanitario moderno, para la evacuación de aguas servidas; donde el 19% tienen pozo ciego, el 46% de las viviendas tiene letrinas y el restante 35% no tiene ningún tipo de servicio sanitario, por lo que los habitantes hacen sus necesidades a la intemperie o aire libre.

Cuadro 2.14: Sistemas de Sanidad y su Cobertura en el Área de Influencia del Proyecto

COMUNIDAD	NUMERO DE FAMILIAS	N° DE FAMILIAS			
		ALCANTARILLADO	POZO CIEGO	CON LETRINA	NINGUNA
Rejara	95	0	18	44	33
TOTAL	95	0	18	44	33

Fuente: PDM Padcaya
Elaboración: Propia

C. Electricidad

Con relación al servicio de electricidad en el área de influencia del proyecto, el 95% de los hogares son favorecidos con energía eléctrica y el restante 5% no cuenta con este servicio, esto lo podemos ver el cuadro y grafico siguientes.

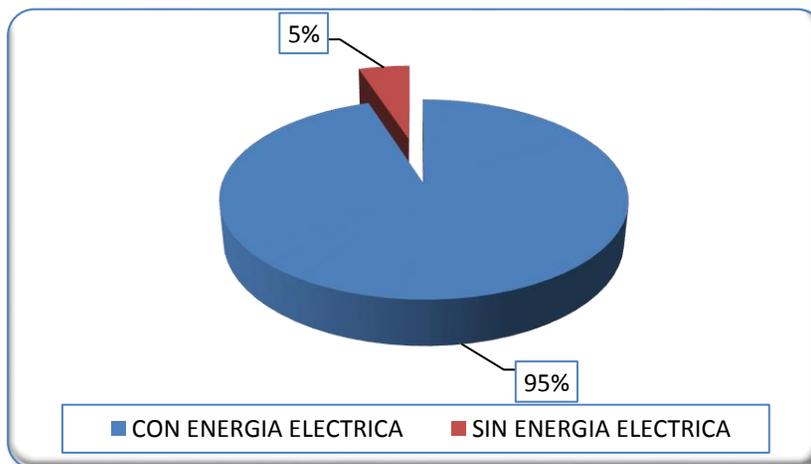


Cuadro 2.15: Servicio de Energía Eléctrica en el Área de Influencia del Proyecto

COMUNIDAD	NUMERO DE FAMILIAS	N° DE FAMILIAS	
		CON ENERGIA ELECTRICA	SIN ENERGIA ELECTRICA
Rejara	61	58	3
TOTAL	61	58	3

Fuente: PDM Padcaya
Elaboración: Propia

Grafico 4 Servicio de Energía Eléctrica del Área de Influencia del Proyecto



Fuente: PDM Padcaya
Elaboración: Propia

Sin embargo es necesario mencionar que cuando el sistema sufre un corte, es necesario recurrir al mechero y la vela.

D. Telefonía

En el área de influencia del proyecto no existe el servicio telefónico fijo, sin embargo existe el servicio de telefonía móvil, puesto que existe cobertura de ENTEL que en algunas zonas se pierde.

E. Recolección de Residuos Sólidos

En la comunidad y el área de influencia del proyecto no existe servicio de recojo de basura a nivel domiciliario; todos los desechos de origen orgánico son consumidos por los animales o echados al campo para abono; sin embargo los residuos metálicos, vidrio y plástico, son quemados o enterrados. En el cuadro siguiente se muestran las formas de eliminación de basura, mediante quema, enterrado y descomposición para abono.



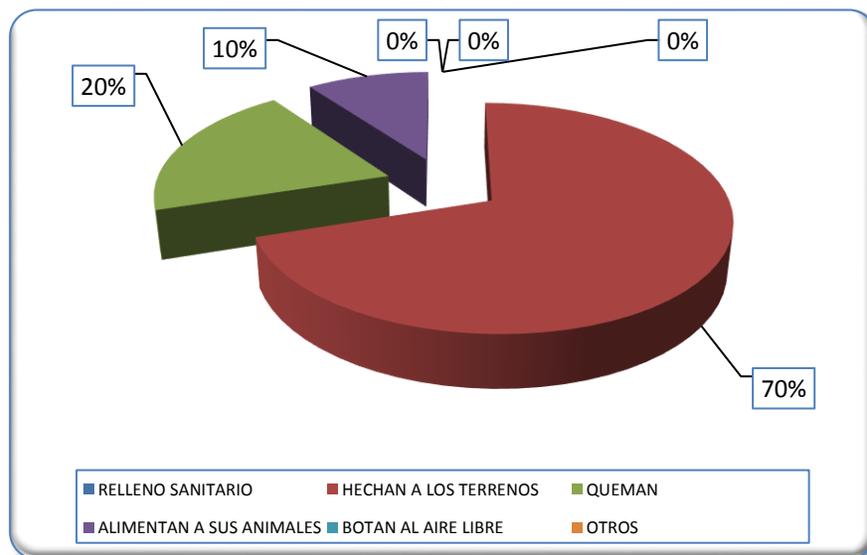
Cuadro 2.16: Formas de Eliminación de la Basura en el Área de Influencia del Proyecto

COMUNIDAD	MODALIDADES DE RECOLECCIÓN DE BASURAS Y RESIDUOS					
	RELLENO SANITARIO	HECHAN A LOS TERRENOS	QUEMAN	ALIMENTAN A SUS ANIMALES	BOTAN AL AIRE LIBRE	OTROS
Rejara	0%	70%	20%	10%	0%	0%
PROMEDIO	0%	70%	20%	10%	0%	0%

Fuente: PDM Padcaya
Elaboración: Propia

En el Grafico N° 5 se observa que el 20% de las personas queman su basura, el 70% hechan a los terrenos los residuos y el 10% alimentan a sus animales.

Grafico 5 Formas de Eliminación de los Residuos del Área de Influencia del Proyecto



Fuente: PDM Padcaya
Elaboración: Propia

F. Salud

En cuanto a los servicios de salud en el área de influencia del proyecto, se observa que la Comunidad de Rejara tiene un establecimiento de salud, el cual es atendido por una enfermera auxiliar. En caso de que los casos son muy delicados e importantes estos son trasladados a la localidad de Padcaya y cuando son de mucha importancia estos son derivados a la Ciudad de Tarija.

Cuadro 2.17: Servicio de Salud en el Área de Influencia del Proyecto

COMUNIDAD	SERVICIOS DE SALUD				
	TIPO DE ESTABLECIMIENTO	PERSONAL QUE ATIENDE			ESTADO DEL ESTABLECIMIENTO
		DOCTORES	ENFERMERAS	ENFERMERAS AUXILIARES	
Rejara	Puesto de Salud	0	0	1	Regular
TOTAL	--	--	--	1	--

Fuente: PDM Padcaya
Elaboración: Propia



Por otra parte, entre las enfermedades más prevalentes presentadas en el área del proyecto se tiene las siguientes: Resfrío, Diarrea, Dolor de Estomago, Paludismo entre otros.

G. Educación

Respecto a la educación en la comunidad del área de influencia del proyecto, existe una infraestructura que presta servicio a los niños del nivel inicial y primario, lo que significa que el nivel de cobertura es bueno porque asisten 32 alumnos, los cuales son atendidos por 2 profesores, como se observa en el siguiente cuadro.

Cuadro 2.18: Servicio de Educación en la Comunidad Beneficiaria

COMUNIDAD	SERVICIOS DE EDUCACIÓN				
	TIPO/NIVEL	Nº DE ALUMNOS	Nº DE PROFESORES	Nº DE AULAS	ESTADO DEL ESTABLECIMIENTO
Rejara	Inicial - Primario	32	2	2	Regular
TOTAL	--	32	2	2	--

Fuente: PDM Padcaya
Elaboración: Propia

Respecto a los servicios básicos que tiene la unidad educativa, podemos mencionar que el mismo cuenta con agua y luz permanente, cuyas fuentes son el Sistema de agua potable de la comunidad y la energía eléctrica el sistema eléctrico de la comunidad.

H. Acceso a la Comunidad

En cuanto al acceso de la población beneficiaria a los centros de comercialización, se observa en el cuadro que sigue, que la Comunidad beneficiaria con el proyecto cuenta con un acceso después conectarse al camino principal que va desde Padcaya hasta Chaguaya, siendo los caminos principales asfaltados en un 100% y los caminos secundarios de asfalto y tierra en un 10% y 90% respectivamente. Sin embargo, los problemas de polvo e interrupciones especialmente en épocas de lluvias siempre están presentes.

Cuadro 2.19: Vías de Acceso a las Comunidades Beneficiarias

COMUNIDAD	TRAMO	DISTANCIA KM.	TIPO DE RODADURA
Rejara	Padcaya - Cruce de Cañas	12	Asfalto
	Cruce de Cañas - Rejara	30	Asfalto -Tierra

Fuente: PDM Padcaya
Elaboración: Propia

2.1.3. Identificación, Medición, Valoración de Beneficios y Costos Sin Proyecto

2.1.3.1. Identificación de Beneficios y Costos

En la situación sin proyecto solo se pueden identificar beneficios y costos provenientes de la actividad agrícola que practican las 95 familias pertenecientes a la comunidad objeto de estudio.

Los ingresos de las familias campesinas de la comunidad beneficiaria provienen de la producción de cultivos como Papa, Maíz, Trigo, Arveja y Avena, como así también de forma



paralela se dedican a la producción de ganado, en el cuadro siguiente se puede ver la superficie de cada cultivo y su rendimiento.

Cuadro 2.20: Producción Agropecuaria Sin Proyecto

Producto	Sup. Has	Rendimiento Tn/Has.	Precio \$us.
Papa	100	3,00	180
Maiz	50,9	5,00	320
Trigo	7,4	14,00	190
Arveja	6,87	2,50	630
Avena	1,5	15,00	185
TOTAL	166,67		

Ganado	Cantidad/cabezas	Precio Vivo en finca \$us.
Vacuno	300	210
Porcino	200	20
Caprino	250	15
Ovino	200	10
Aves	180	8

Fuente: PDM Padcaya
Elaboración: Propia

La menor parte de la producción agrícola es dedicada para la venta y la mayor parte al consumo familiar. La venta de los productos agrícolas se realiza tanto en finca como en el mercado regional para lo cual los productores deben contratar un medio de transporte para trasladar sus productos cuando existe gran cantidad de producto, pero es común que el productor con cantidades menores de producto se traslade a los mercados para venderlos a intermediarios o directamente al consumidor con el fin de conseguir mejores precios.

Cuadro 2.21: Destino y Costos de la Producción Agropecuaria Sin Proyecto (En %)

Tipo de Producto	Has.	Rend Tn/Has	Destino de la producción %					Lugares de Comercialización		Porcentaje de Perdidas		Precio Venta Mcdo Local \$us./Tn (**)	Precio Venta Mcdo Interior \$us./Tn	Precio Transporte * Tn	Costo Total de Producción por Ha. (\$us)
			Venta	Consumo	Semilla	Trueque	Consumo animal	Mcdo. Finca	Mcdo. Regional	Merc. Finca	Merc. Reg.				
Papa	100	3	60%	30%	10%	0%	0%	50%	50%	6%	2%	180	190	10,00	105
Maiz	50,9	5	50%	30%	10%	0%	10%	50%	50%	6%	2%	320	330	10,00	263
Trigo	7,4	14	60%	30%	10%	0%	0%	50%	50%	6%	2%	190	200	10,00	290
Arveja	6,87	3	60%	30%	10%	0%	0%	50%	50%	6%	2%	630	640	10,00	125
Avena	1,5	15	70%	30%	0%	0%	0%	50%	50%	6%	2%	185	195	10,00	320
TOTAL	166,67														
Pecuario	Nº Cabezas														
Vacuno	300		11%	89%	0%	0%	0%	90%	10%	0%	0%	210,00	215,00	7,00	60,00
Porcino	200		25%	75%	0%	0%	0%	90%	10%	0%	0%	20,00	25,00	5,00	10,00
Caprino	250		25%	75%	0%	0%	0%	90%	10%	0%	0%	15,00	20,00	5,00	10,00
Ovino	200		50%	50%	0%	0%	0%	90%	10%	0%	0%	10,00	15,00	5,00	15,00
Aves	180		33%	67%	0%	0%	0%	90%	10%	0%	0%	8,00	13,00	1,00	5,00

Fuente: PDM Padcaya
Elaboración: Propia



Cuadro 2.22: Destino de la Producción Agrícola Expresado en Términos Físicos (Toneladas)

Tipo de Producto	Produccion Total Tn	Producc. Bruta para la Venta (Tn)	Producc. Neta para Consumo (Tn)	Producción para Semilla (Tn)	Producción para Trueque (Tn)	Producción Consumo animal (Tn)
Papa	300,00	180,00	90,00	30,00	0,00	0,00
Maiz	254,50	127,25	76,35	25,45	0,00	25,45
Trigo	103,60	62,16	31,08	10,36	0,00	0,00
Arveja	17,18	10,31	5,15	1,72	0,00	0,00
Avena	22,50	15,75	6,75	0,00	0,00	0,00
Total	698	395,47	209,33	67,53	0,00	25,45
GANADO	CABEZAS					
Vacuno	300,00	33,00	267,00	0,00	0,00	0,00
Porcino	200,00	75,00	150,00	0,00	0,00	0,00
Caprino	250,00	75,00	187,50	0,00	0,00	0,00
Ovino	200,00	150,00	100,00	0,00	0,00	0,00
Aves	180,00	99,00	120,60	0,00	0,00	0,00

Fuente: PDM Padcaya
Elaboración: Propia

➤ **Nivel del Ingreso Familiar**

A continuación se determinara el ingreso de las familias campesinas procedentes de la venta de la producción excedentaria agrícola y ganadera según los lugares de comercialización y sus precios de venta tanto en el mercado local como regional.

Cuadro 2.23: Lugares de Comercialización de la Producción Agrícola Situación Sin Proyecto (Toneladas)

Producto	Producc. Neta para la Venta (Tn)	Lugares de Comercializacion		Perdidas Pos cosecha (Tn)		Precio Venta Finca (\$us/Tn)	Precio Venta Mcdo Interior (\$us/Tn)
		Cantidad comercializada en el Mcdo. Local (En Tn)	Cantidad comercializada en el Mcdo Interior (En Tn)	Mcdo. Local	Mcdo. Interior		
Papa	172,80	90,00	90,00	5,40	1,80	180,00	190,00
Maiz	122,16	63,63	63,63	3,82	1,27	320,00	330,00
Trigo	59,67	31,08	31,08	1,86	0,62	190,00	200,00
Arveja	9,89	5,15	5,15	0,31	0,10	630,00	640,00
Avena	15,12	7,88	7,88	0,47	0,16	185,00	195,00
GANADO	Cabezas						
Vacuno	33,00	29,70	3,30	0,00	0,00	210,00	215,00
Porcino	50,00	45,00	5,00	0,00	0,00	20,00	25,00
Caprino	62,50	56,25	6,25	0,00	0,00	15,00	20,00
Ovino	100,00	90,00	10,00	0,00	0,00	10,00	15,00
Aves	59,40	53,46	5,94	0,00	0,00	8,00	13,00

Fuente: PDM Padcaya
Elaboración: Propia



Según los datos obtenidos se tiene que las familias campesinas de las comunidad beneficiaría mediante su actividad agrícola y pecuaria tienen los siguientes ingresos, costos y beneficios por concepto de la venta de la producción excedentaria de los diferentes productos agrícolas.

Ingresos; los ingresos por concepto de la venta de excedentes de la producción agropecuaria en la situación sin proyecto llega a aproximadamente 107.022,76 \$us. esto debido a la carencia de una infraestructura de almacenamiento de agua, bajos rendimientos, un solo cultivo por año y la imposibilidad de ampliar a la frontera agrícola por falta de agua.

Costos; los costos promedio de la producción agropecuaria de la zona de influencia del proyecto llegan a 59.556,10 \$us. que en su mayor parte son costos por concepto de la mano de obra, materiales locales y en menor medida por insumos agrícolas.

Beneficios; Los beneficios de la producción agropecuaria, que es la diferencia entre los ingresos percibidos por la venta y los egresos realizados en el proceso de producción y comercialización llega a 47.466,66 \$us. anuales.

Cuadro 2.24: Flujo de Ingresos y Costos Situación Sin Proyecto

PRODUCTOS AGRÍCOLAS	ING. POR LA COMERCIALIZACION EN EL MERCADO LOCAL (Expresado en \$us.)	ING. POR LA COMERCIALIZACION EN EL MERCADO INTERIOR (Expresado en \$us.)	TOTAL INGRESO PROMEDIO	COSTO PROMEDIO	INGRESO NETO
Papa	16.200,00	17.100,00	33.300,00	12.300,00	21.000,00
Maiz	20.360,00	20.996,25	41.356,25	14.659,20	26.697,05
Trigo	5.905,20	6.216,00	12.121,20	2.767,60	9.353,60
Arveja	3.246,08	3.297,60	6.543,68	961,80	5.581,88
Avena	1.456,88	1.535,63	2.992,50	637,50	2.355,00
TOTAL			96.313,63	31.326,10	64.987,53
GANADO					
Vacuno	6.237,00	709,50	6.946,50	18.231,00	-11.284,50
Porcino	900,00	187,50	1.087,50	2.375,00	-1.287,50
Caprino	843,75	150,00	993,75	2.875,00	-1.881,25
Ovino	900,00	225,00	1.125,00	3.750,00	-2.625,00
Aves	427,68	128,70	556,38	999,00	-442,62
TOTAL			10.709,13	28.230,00	-17.520,87

Fuente: PDM Padcaya

Elaboración: Propia

En lo que respecta al ingreso de la familia campesina este es muy bajo, el ingreso familiar mensual promedio apenas llega a 41,64 \$us.

Cuadro 2.25: Ingresos de los Beneficiarios Situación Sin Proyecto

Ingreso Global Neto $\sum (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 + 11)$	47.466,66
Total Familias	95,00
Total Habitantes	475,00
Ingreso Promedio familiar/Año	499,65
Ingreso Promedio Habitante/año	99,93
Ingreso Promedio familiar/Mes	41,64
Ingreso Promedio Habitante/mes	8,33

Fuente: PDM Padcaya

Elaboración: Propia



2.2. Situación Sin Proyecto Optimizada

2.2.1. Definición de la Situación Base Optimizada Sin Proyecto

Es lo que pasaría en el caso de no ejecutar el proyecto, considerando la utilización más óptima de los recursos disponibles. Se suelen realizar inversiones marginales.

En el estudio se analiza la situación sin proyecto, a fin de optimizarla y definir correctamente la situación base de comparación con todas las posibles alternativas, cabe señalar, que si ninguna de las alternativas de solución resulta rentable se debe ejecutar la optimizada, si existiese.

Dado que los beneficios y costos pertinentes a la evaluación son los incrementales, es decir, los que resultan de comparar las situaciones con y sin proyecto, es primordial la definición de la situación base de comparación o situación sin proyecto optimizada.

La situación "sin proyecto optimizada" se define a partir de la situación actual. Así, la situación "sin proyecto optimizada", también denominada situación base de comparación se determina al introducir dos tipos de modificaciones a la situación actual:

Se incorpora a la situación actual los proyectos que la entidad a cargo del proyecto prevé o ha decidido ejecutar.

Se optimiza la situación actual. Esta optimización se puede alcanzar realizando obras menores, que configuren inversiones y costos marginales, y aplicando medidas administrativas o de gestión.

Al realizar tales modificaciones se consigue que en la evaluación sólo se consideren los beneficios y costos pertinentes al proyecto, y no los que resultan sólo de reordenar y hacer más eficiente la situación actual. De este modo, la definición de la situación sin proyecto evita que se asignen beneficios que no corresponden a las alternativas de proyectos propuestos, impidiendo por tanto sobrestimar los beneficios de uno de ellos.

Cabe recalcar que la situación "sin proyecto optimizada" no es estática sino dinámica, por lo que conviene preverla y proyectarla adecuadamente en el horizonte de evaluación. La situación "sin proyecto optimizada" puede diferir notoriamente de la situación actual debido a la existencia de proyectos en ejecución o proyectos ya aprobados por la entidad pertinente.

El actual sistema de Riego solo beneficia a unas cuantas familias de la comunidad de Rejara, además presenta serios problemas en la captación y conducción, se podría revestir con hormigón este canal a través de inversiones marginales, pero solo se beneficiaría a un sector de la población y no se da solución al problema central.

Dada las condiciones técnicas y sociales, necesariamente se debe decidir por un gran proyecto de riego que beneficie a todas las familias de la Comunidad, y no en pequeñas inversiones que a la postre resultarían más caras que la ejecución misma del proyecto.

2.2.2. Identificación, Medición, Valoración de Beneficios y Costos Optimizados

El sistema principal de riego actual presentan muchos problemas en su funcionamiento, de esta manera resolver en el menor tiempo posible dichas dificultades sin recurrir a la ejecución propia del proyecto, sería de mucha utilidad para las familias regantes de ésta comunidad.



En los demás sub sistemas menores que son independientes presentan también sus inconvenientes y dificultades para las familias regantes.

Es necesario establecer que de acuerdo a la cédula de cultivos y calendario agrícola de la comunidad, es imprescindible disponer de agua durante las épocas de invierno – primavera para riego suplementario y verano – otoño para riego complementario; por esta razón la Situación Optimizada del mejoramiento del canal se deberá partir de lo siguiente:

a) Optimizar Captación del Agua

Dada las condiciones de las fuentes de agua del Río Rejara y otras quebradas afluentes, es necesario solamente mejorar la captación y entrada de agua al canal principal y a la acequia con tomas, muro de protección y compuerta de seguridad, en un tramo que pueda brindar seguridad al canal y a la acequia.

De esta manera se puede resolver un problema de operación del sistema, que se dificulta durante la temporada de lluvias, por no contar con seguridad y evitar la entrada de agua con sedimento.

También es importante indicar que debido a que la fuente de agua presenta escurrimiento superficial durante todo el año es muy importante dotar a los comunarios de bombas para realizar el bombeo del agua del río hasta los terrenos con sembradío, en los sectores donde la topografía del terreno es poco irregular.

En los sistemas independientes se debe dotar a los comunarios de bombas y construir pequeños tanques de cemento para bombear agua hasta los terrenos agrícolas.

b) Optimizar la Conducción del Agua

Uno de los aspectos importantes en el mejoramiento del canal principal y de la acequia de riego, es la conducción del agua en el sistema de esta manera garantizar la dotación permanente de agua para los cultivos y aéreas a irrigar.

El sistema actual del canal principal y de la acequia en la comunidad de Rejara no ofrece suficiente garantía para la conducción del agua, debido a que presenta muchos problemas de ruptura de laterales, pérdida de plataformas, derrumbe de taludes, pasos de caminos.

También se propone la realización de mantenimientos frecuentes del canal principal de conducción con la finalidad de evitar mucha pérdida de agua en el trayecto y de esta manera mejorar las eficiencias de conducción.

Si en el caso de que se bombee agua del río es necesario contar con tubería PVC para la conducción del agua desde el lugar de bombeo hasta el canal secundario de ingreso a los surcos.

Además en los sistemas unifamiliares e independientes es importante dotar de tubería para evitar las pérdidas de agua durante la conducción.

c) Optimizar la Distribución y Aplicación del Agua

Este es un aspecto muy importante de un sistema de riego, la distribución a nivel parcelario y la aplicación del agua a los cultivos de referencia, la base de optimización se daría en que los beneficiarios tengan capacitación en manejo del agua y riego de los cultivos; de esta manera de acuerdo una programación de riego por turnos u horas de riego por familia, existirá un ordenamiento en la jornada de riego y los volúmenes o caudales serán entregados a nivel familiar sin ningún problema.



Los métodos de riego practicados y técnicamente ajustados de acuerdo a un plan de cultivos por parcela, ayudará sin duda a que el agua llegue a nivel de la parcela.

Para un buen funcionamiento del sistema de riego de Rejara, de manera optimizada se deberá mejorar los aspectos mencionados anteriormente. Los siguientes Cuadros corresponden a un resumen de los costos para la Situación Optimizada determinada.

Cuadro 2.26: Costo Optimizado Distribución y Aplicación del Agua

Nº	Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total Bs.
1	Talleres 95 beneficiarios				
1.1	Técnico (Ing. Agrónomo)	horas	10	70	700,00
1.2	Transporte	pasaje	2	50	100,00
1.3	Viáticos	día	2	150	300,00
1.4	Refrigerio	beneficiario	95	25	2.375,00
1.5	Refrigerio	técnicos	2	25	50,00
Total gastos por taller Bs.					3,525.00

Cuadro 2.27: Costo Optimizado Distribución y Aplicación del Agua

Nº	Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total Bs.
1	Importancia del agua en los cultivos	Taller	1	815.00	815.00
2	Programación de cultivos a nivel de finca	Taller	1	815.00	815.00
3	Necesidad de agua y riego de los cultivos	Taller	2	815.00	1630.00
4	Taller para elaboración de reglamentos	Taller	2	815.00	1630.00
5	Taller práctico de métodos de riego	Taller	2	815.00	1630.00
6	Interacción de con otras fincas	Visita	1	1800.00	1800.00
7	Taller sobre riego presurizado	Taller	2	1000.00	2000
8	Taller sobre medio ambiente	Taller	1	1000.00	1000
9	Reunión de fortalecimiento organizacional	Reunión	2	250.00	500
Total Entrenamiento Distribución y Aplicación de Agua Bs.					11,820.00

Con la implementación de la Situación Optimizada, es necesario también identificar los beneficios cuando se aplique esta situación; de esta manera los ingresos que se pueden obtener al mejorar el sistema de riego, vendrán exclusivamente de los cultivos agrícolas y la venta de los productos.

2.3. Analisis de Alternativas Con Proyecto

2.3.1. Identificación de Alternativas Técnicamente Viables del Proyecto

Para el planteamiento de las alternativas se ha considerado distintos tipos de materiales según la situación particular de cada parte del recorrido del sistema de riego y los tipos de estructuras que han sido planteadas para salvar los obstáculos topográficos.



Las mismas que fueron analizadas de manera participativa con la comunidad beneficiaria, se ha realizado el respectivo análisis de alternativas tomando en cuenta las características del actual sistema de riego y las verdaderas necesidades de las familias de la Comunidad de Rejara.

Por tanto mediante consenso con la comunidad beneficiaria, los actores del proyecto y las familias involucradas en el actual sistema, se ha realizado el análisis de las siguientes alternativas:

ALTERNATIVA 1

Esta alternativa pretende solucionar los problemas de agua de manera integral, para las familias de la comunidad de Rejara; se construirán 13 subsistemas de riego, con una longitud total de 20,70 km, de igual forma se construirán y mejoraran 13 obras de toma. Con respecto a la aducción y distribución, se realizara el tendido de 19.02 km de tubería PVC clase 6 de $\varnothing=6''$ y el tendido de 1.67 km de tubería PVC clase 9 de $\varnothing=8''$; para complementar la infraestructura de los subsistemas se construiran puentes colgantes, pasos de camino y otras obras complementarias.

ALTERNATIVA (2)

Esta segunda alternativa pretende solucionar los problemas de agua de manera integral, para las familias de la comunidad de Rejara; se construirán 13 nuevos subsistemas de riego, con una longitud total de 20,70 km, de igual forma se construirán 13 obras de toma nuevas. Con respecto a la aducción y distribución, se realizara la implementación de 19.02 km de canal mixto de H⁰C⁰ con tubería PVC clase 6 de $\varnothing=6''$, y de igual se implementara 1.67 km de canal mixto de H⁰C⁰ con tubería PVC clase 9 de $\varnothing=8''$; para complementar la infraestructura de los subsistemas se construiran puentes colgantes con tubería FG, pasos de camino y otras obras complementarias.

2.3.1.1. Aspectos Técnicos y Operativos

a. Aspectos Técnicos

Desde el punto de vista técnico se puede indicar las siguientes ventajas y desventajas de cada una de las alternativas analizadas:

Ventajas

- La primera alternativa tiene una mayor facilidad de construcción con relación a la segunda alternativa.
- En la primera alternativa se requiere menor empleo de mano de obra tanto calificada como no calificada.
- La primera alternativa requiere de un menor tiempo de ejecución.
- La primera alternativa tiene mas facilidad para la operación y mantenimiento del sistema.
- La primera alternativa tiene menor impacto ambiental con respecto a la primera alternativa.



Desventajas

- La segunda alternativa tiene una mayor dificultad de construcción con relación a la primera alternativa.
- En la segunda alternativa se requiere mayor empleo de mano de obra tanto calificada como no calificada.
- La segunda alternativa requiere de un mayor tiempo de ejecución
- La segunda alternativa requiere un mayor tiempo y tiene complejidad para su operación y mantenimiento.

b) Aspectos Operativos

La operación planteada en las dos alternativas son las mismas, la organización de regantes contara con personal responsable de realizar las operaciones de la nueva infraestructura de riego, desde la apertura de las compuertas de ingreso al canal, hasta la entrega del agua a nivel de parcela y finalmente dentro de la parcela será el agricultor beneficiario de la operación y aplicación del agua de riego.

Una vez concluidas las jornadas de riego y para evitar daños en la infraestructura se deberá cerrar la compuerta de ingreso al canal especialmente en épocas de crecidas del rio y como también para aumentar de caudal de agua a los sistemas de riego aguas abajo.

2.3.1.2. Costos de Inversión y Costos de Operación y Mantenimiento

A continuación se presentan los costos de inversión de cada alternativa:

Cuadro 2.28: Costo de Inversión Alternativa 1

DETALLE	MONTO Bs.	MONTO \$us.
INFRAESTRUCTURA	7.856.520,43	1.128.810,41
Modulo 1: ACTIVIDADES GENERALES	138.817,02	19.944,97
Modulo 2: ESCUELA CENTRAL	979.508,55	140.733,99
Modulo 3: TOTORAL PEÑA BLANCA	714.408,68	102.644,93
Modulo 4: SANTA MARIA	267.703,74	38.463,18
Modulo 5: RIEGO REJARA - PEDREGOSA	423.165,55	60.799,65
Modulo 6: RIEGO REJARA CHILCAR	202.702,73	29.123,96
Modulo 7: RIEGO REJARA - MESON	330.045,26	47.420,30
Modulo 8: RIEGO REJARA HUAYLLAR CIENAGA	1.212.023,61	174.141,32
Modulo 9: RIEGO REJARA CAMPO CHIQUIRO	549.540,09	78.956,91
Modulo 10: RIEGO REJARA - RIO GRANDE	1.338.113,46	192.257,68
Modulo 11: RIEGO REJARA - PIEDRA GRANDE	220.338,10	31.657,77
Modulo 12: RIEGO REJARA - EL CHORRO	218.061,97	31.330,74
Modulo 13: RIEGO REJARA SOCAVON	107.336,13	15.421,86
Modulo 14: RIEGO REJARA - OJO DE AGUA	1.004.755,54	144.361,43
Modulo 15: TRABAJOS AMBIENTALES	150.000,00	21.551,72
ACOMPAÑAMIENTO	175.895,29	25.272,31
ACOMPAÑAMIENTO	175.895,29	25.272,31
SUPERVISIÓN	384.289,82	55.214,05
SUPERVISIÓN	384.289,82	55.214,05
COSTO TOTAL	8.416.705,55	1.209.296,77

Fuente: Analisis de Alternativas
 Tipo de Cambio: 6,96 Bs. por 1 \$us.



Cuadro 2.29: Costo de Inversión Alternativa 2

DETALLE	MONTO Bs.	MONTO \$us.
INFRAESTRUCTURA	8.642.172,47	1.241.691,45
Modulo 1: ACTIVIDADES GENERALES	152.698,72	21.939,47
Modulo 2: ESCUELA CENTRAL	1.077.459,41	154.807,39
Modulo 3: TOTORAL PEÑA BLANCA	785.849,55	112.909,42
Modulo 4: SANTA MARIA	294.474,11	42.309,50
Modulo 5: RIEGO REJARA - PEDREGOSA	465.482,11	66.879,61
Modulo 6: RIEGO REJARA - CHILCAR	222.973,00	32.036,35
Modulo 7: RIEGO REJARA - MESON	363.049,79	52.162,33
Modulo 8: RIEGO REJARA - HUAYLLAR CIENAGA	1.333.225,97	191.555,46
Modulo 9: RIEGO REJARA - CAMPO CHIQUIRO	604.494,10	86.852,60
Modulo 10: RIEGO REJARA - RIO GRANDE	1.471.924,81	211.483,45
Modulo 11: RIEGO REJARA - PIEDRA GRANDE	242.371,91	34.823,55
Modulo 12: RIEGO REJARA - EL CHORRO	239.868,17	34.463,82
Modulo 13: RIEGO REJARA - SOCAVON	118.069,74	16.964,04
Modulo 14: RIEGO REJARA - OJO DE AGUA	1.105.231,09	158.797,57
Modulo 15: TRABAJOS AMBIENTALES	165.000,00	23.706,90
ACOMPAÑAMIENTO	175.895,29	25.272,31
ACOMPAÑAMIENTO	175.895,29	25.272,31
SUPERVISIÓN	440.903,39	63.348,19
SUPERVISIÓN	440.903,39	63.348,19
COSTO TOTAL	9.258.971,16	1.330.311,95

Fuente: Analisis de Alternativas
 Tipo de Cambio: 6,96 Bs. por 1 \$us.

Costos de Operación y Mantenimiento

En el proyecto no se consideran costos de operación solamente costos mantenimiento siendo este en ambas alternativas de igual magnitud, el mantenimiento de la infraestructura de riego tiene un costo anual de 4.635,05 \$us. equivalente a 32.253,00 Bs.

Cuadro 2.30: Costo de Operación y Mantenimiento Alternativa 1 (En \$us.)

CONCEPTO	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10-20
Oper + Mant	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05
TOTAL (\$us.)	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05

Fuente: Analisis de Alternativas
 Tipo de Cambio: 6,96 Bs. por 1 \$us.

Cuadro 2.31: Costo de Operación y Mantenimiento Alternativa 2 (En \$us.)

CONCEPTO	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10-20
Oper + Mant	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05
TOTAL (\$us.)	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05

Fuente: Analisis de Alternativas
 Tipo de Cambio: 6,96 Bs. por 1 \$us.

2.3.1.3. Aspectos Ambientales y de Sostenibilidad

Aspectos Ambientales

Con respecto a los aspectos ambientales de cada alternativa se puede indicar lo siguiente:



Cuadro 2.32: Aspectos Ambientales de las Alternativas

ETAPA/ ALTERNATIVA	Alternativa 1	Alternativa 2
	Factores ambientales Intervenidos	Factores ambientales Intervenidos
Etapa de Exploración	Suelo, ecología	Suelo
Etapa de Ejecución	Aire, Suelo, Ecología, Ruido, Socioeconómico	Aire, Agua, Suelo, Ecología, Ruido, Socioeconómico
Etapa Operación	Ecología, Socioeconómico	Ecología, Socioeconómico
Etapa Mantenimiento	Agua, Suelo	Agua, Suelo
Etapa de Futuro Inducido	Socioeconómico	Socioeconómico
Etapa de Abandono	Socioeconómico	Socioeconómico

Fuente: Analisis de Alternativas
Elaboración: Propia

Indudablemente los efectos directos causados en el medio ambiente, son específicos según la actividad realizada, en el caso particular del sistema de riego al existir movimiento de suelo las partículas emanadas al aire provocarán daños a las personas y cultivos cercanos, de igual manera al buscar agregados para la construcción del sistema de riego, se daña un área (lecho de ríos) que posteriormente pueden ocasionar turbiones en perjuicio de las zonas aguas abajo.

Sostenibilidad

La sostenibilidad del sistema de riego en las alternativas planteadas será lograda con la participación de los beneficiarios y por un Directorio legalmente constituido, que contara con Personería Jurídica, o Reconocimiento Legal del municipio de su jurisdicción, Actas de conformación y posesión de cargos y Patrimonio catalogado. Pero solo es la Alternativa 1 la que tiene un VANS positivo mayor siendo esta alternativa la que garantiza la sostenibilidad operativa del proyecto.

Cuadro 2.33: Resultado de Alternativas

INDICADOR	ALTERNATIVA I	ALTERNATIVA II
VANS	91.492,11 (\$us)	-15.017,85 (\$us)

Fuente: Analisis de Alternativas
Tipo de Cambio: 6,96 Bs. por 1 \$us.

2.3.2. Selección de la Alternativa Técnica de Minimo Costo, en Base al CAES

Los resultados obtenidos después de realizar la evaluación económica de las alternativas planteadas para el Sistema de Riego Comunidad de Rejara, se resumen en el siguiente cuadro:

Cuadro 2.34: Analisis de Alternativas (CAEP, CAES)

Indicador	Valor \$us. Alt. 1*	Valor \$us. Alt. 2
COSTO ANUAL EQUIVALENTE PRIVADO – CAEP	174.819,60	191.850,18
COSTO ANUAL EQUIVALENTE SOCIAL – CAES	152.484,23	167.346,52

Fuente: Analisis de Alternativas
Tipo de Cambio: 6,96 Bs. por 1 \$us.
*Alternativa Elegida



ALTERNATIVA ELEGIDA

Dada la similitud en todos los componentes de las dos alternativas, la mayor referencia para elegir una de ellas fue el CAES (Costo Anual Equivalente Social), siendo la primera alternativa la mejor desde este punto de vista, ya que se considera mejor a la que presenta un menor costo anual equivalente, situación que se observa claramente en el cuadro anterior, y que se diferencia claramente a continuación:

Alternativa 1 CAES = 152.484,23 \$us.

Alternativa 2 CAES = 167.346,52 \$us.

Dado que la primera alternativa presenta un CAES inferior en más de 14.862,29 \$us. en comparación con la segunda alternativa, la **Alternativa Elegida es la N° 1.**

2.4. Estudio Detallado de la Alternativa Elegida

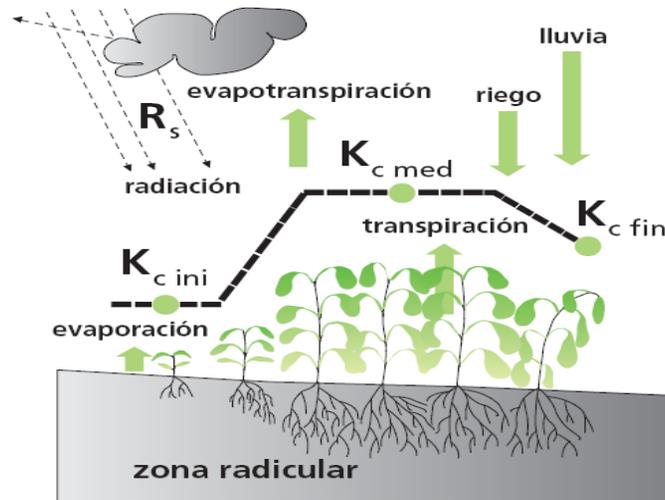
2.4.1. Estudio de Mercado

En este apartado se analiza todo lo referente a las variables de demanda y oferta. Por el lado de la demanda se analiza la cantidad de tierras de tierras cultivadas, rendimientos, tipo de producto agrícola y tamaño de tierra destinado para cada producto.

Con respecto a la oferta se analizará las características de la infraestructura actual, su eficiencia, caudales de las fuentes existentes de donde se capta el agua para el canal y otros.

2.4.1.1. Estudio de la Demanda

Las necesidades de riego se refieren a la cantidad de agua y al momento de su aplicación con el objeto de compensar el déficit de humedad del suelo durante el periodo vegetativo de un cultivo dado.



Fuente: FAO 56 Evapotranspiración del Cultivo, 2006

2.4.1.1.1. Demanda Neta ó Necesidades Netas de Riego

Las necesidades de riego se refieren a la cantidad de agua y al momento de su aplicación con el objeto de compensar el déficit de humedad del suelo durante el periodo vegetativo de un cultivo dado.

Estas necesidades de riego quedan determinadas por la evapotranspiración del cultivo menos el agua que han aportado las precipitaciones, la acumulación de agua en el suelo debido a anteriores precipitaciones o aportaciones de agua superficial.

La demanda neta de riego, puede expresarse de la siguiente manera:

$$Dn = ETc - Pe$$

Donde:

Dn = Demanda neta de riego, en mm

ETc = Evapotranspiración del cultivo también, en mm

Pe = Precipitación efectiva, en mm

2.4.1.1.2. Demanda Bruta ó Necesidades Brutas de Riego

Para obviar los fallos evitables e inevitables de la aplicación de agua, es preciso aumentar las necesidades netas de riego, en función de la eficiencia de aplicación del riego, para obtener las necesidades brutas de agua del cultivo.

En la práctica, todas las infraestructuras de riego en su operación presentan pérdidas de agua por escorrentía, percolación y otros conceptos, por lo que se hace necesario introducir un factor de eficiencia de riego para estimar las demandas brutas de riego.

La demanda bruta de riego se puede calcular con la siguiente expresión:



$$Db = \frac{Dn}{Ef} \approx 10$$

Donde:

Db = Demanda bruta de riego, en m^3/mes

Dn = Demanda neta de riego, en mm

Ef = Eficiencia de aplicación del riego, en *fracción*

2.4.1.1.3. Requerimiento de Agua en m3/ha

Los requerimientos de agua de los cultivos del área de influencia del proyecto se presentan en la sección de anexos del Balance Hidrico del presente proyecto.

2.4.1.1.4. Área de Riego Incremental

El área de riego incremental para el proyecto considera el total de la superficie cultivada sin proyecto y el total de la superficie disponible con el proyecto, sin embargo el área de riego óptimo está en función a las eficiencias de riego estimadas sin el proyecto y la construcción del sistema de riego.

El área real es de 300 hectáreas, de las cuales en la situación sin proyecto solo se riegan deficientemente 166,67, mientras que con la construcción del sistema de riego, se riegan las 300 has. las cuales se riegan óptimamente, por lo que el área incremental optimo es de 133,33 hectáreas.

2.4.1.2. Estudio de la Oferta

La oferta de agua para el presente estudio es agua proveniente de fuentes superficiales con escurrimiento, los cuales servirá para regar los terrenos através de la construcción del sistema de riego.

El agua que sera distribuida a las familias a través del sistema de riego construido en todos sus componentes, se constituye la oferta de agua para el presente proyecto.

Se estima que la vida útil del proyecto tendrá una duración de 20 años aproximadamente realizando su respectivo mantenimiento, y de acuerdo al estudio hidráulico y al balance hídrico, la oferta de agua abastece para toda la vida útil del proyecto y para los productos considerados en el balance hídrico; por lo que el comportamiento futuro de la oferta va depender mucho del mantenimiento que se haga al sistema de riego, para que el mismo se mantenga por muchos años.

Como se indico anteriormente, la cantidad real de terrenos cultivables es de 300 hectáreas, las mismas que no cuentan con riego optimo y que en mas de un 99% serán regadas con la implementación del proyecto.



2.4.1.2.1. Volumen de Agua Disponible

La oferta de agua mensual para el proyecto proviene del agua de escurrimiento generado por diferentes fuentes, principalmente durante los meses de octubre a abril, a partir de mayo a septiembre el aporte se reduce considerablemente, contando como caudal el proveniente de vertientes.

Para el cálculo del balance hídrico se ha asumido y considerado el caudal generado por las vertientes con una leve reducción en el periodo de invierno y un pequeño incremento en verano, sin embargo el caudal es mayor debido a la escorrentía superficial producto de las precipitaciones, el caudal mínimo se tiene en el mes de junio (25 lt/seg), proveniente de las vertientes.

En el siguiente cuadro se resume la oferta mensual de agua por fuente a considerar para el proyecto y en el anexo correspondiente se indica detalladamente el análisis de series de precipitaciones mensuales, el procedimiento de cálculo de la escorrentía y los caudales aforados en campo durante la fase de elaboración del estudio.

Cuadro 2.35: Oferta de Agua para el Proyecto

Meses	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Escurrimiento m3/mes, provenientes de la lluvia												
Escurrimientos Lts/seg Aportes subterráneos												
TOTAL	684,14	735,56	587,21	167,05	17,60	4,00	21,00	19,00	45,96	203,00	395,29	487,11

2.4.2. Tamaño y Localización del Proyecto

2.4.2.1. Tamaño del Proyecto

2.4.2.1.1. Superficie Disponible para el Proyecto

La superficie de tierra disponible de las familias beneficiarias de manera directa para el proyecto es de 300 hectáreas (superficie cultivable), de estas actualmente se cultivan 166,67 hectáreas a secano y la mínima parte con riego deficiente de las cuales la mayor parte están ocupada con papa, maíz, trigo, arveja y avena; con la implementación del proyecto se pretende regar las 300 hectáreas en dos temporadas al año, incrementando la superficie de cultivo de estos productos.

Cuadro 2.36: Superficie Cultivada según Producto Situación Con Proyecto

Producto	Sup. Has
Papa	170,00
Maiz	100,00
Trigo	10,00
Arveja	15,00
Avena	5,00
TOTAL	300,00

Fuente: PDM



2.4.2.1.2. Dimensionamiento de los Factores que Condicionan el Tamaño del Proyecto

El tamaño de un proyecto está definido desde el punto de vista óptimo, técnicamente y financieramente. Los factores que determinan el tamaño del proyecto son:

- La demanda insatisfecha
- El porcentaje óptimo de cobertura
- La disponibilidad de pagar por el servicio
- La capacidad administrativa y financiera del ente operador

a. La Demanda Insatisfecha

La demanda principal, es de contar con infraestructura para el almacenamiento de agua que cumpla con todas las condiciones técnicas necesarias para un buen funcionamiento y de esta manera paliar sus necesidades de agua para riego.

b. El Porcentaje Óptimo de Cobertura

Se considera que el porcentaje óptimo de cobertura es cubrir a la mayoría de las familias de la comunidad que se beneficia con el proyecto. Así en el presente proyecto se tendrá una influencia de cobertura del 100%, es decir beneficiar a todas las familias productoras de la comunidad involucrada en el proyecto, y que son beneficiarias con el sistema de riego que se construirá.

El proyecto beneficiara directamente a 95 familias que se dedican netamente a la producción agrícola.

Cuadro 2.37: Área Óptima de Influencia

Comunidad	Hombres	Mujeres	Total	Nº Familias	Tamaño Promedio
Rejara	241	234	475	95	5
Total	241	234	475	95	5

Fuente: PDM
Elaboración: Propia

c. La Disponibilidad a pagar por el servicio

Según reuniones sostenidas con los comunarios y con los financiadores del proyecto (Gobernación del Departamento de Tarija – Sección Padcaya), no se tiene previsto la realización de aportes comunales ni en efectivo ni con mano de obra.

Sin embargo, los comunarios serán los plenos responsables de la operación y mantenimiento del sistema de riego, siendo ellos los encargados de cubrir los costos por este concepto.

d. La Capacidad Administrativa y Financiera del Ente Operador

El ente operador, en este caso es el Gobernación del Departamento de Tarija – Sección Padcaya, es una institución legalmente reconocida y con autonomía plena, por el cual se le da la responsabilidad absoluta a dicha institución para manejar, recaudar o gestionar recursos financieros para la implementación del proyecto. Por lo tanto es responsabilidad de la Gobernación del Departamento de Tarija – Sección Padcaya y de los beneficiarios el de



administrar, presupuestar recursos financieros para la operación y mantenimiento una vez implementado el proyecto.

2.4.2.2. Localización del Proyecto

a. Administrativa

El proyecto se localiza en la comunidad de Rejara del Distrito 4 del Municipio de Padcaya, Primera Sección de la Provincia Arce del Departamento de Tarija, Estado Plurinacional de Bolivia.

b. Ubicación Geográfica

El Departamento de Tarija se ubica en el extremo Sur Este del país, entre los paralelos 20° 53' 00" y 22° 52' 30" de Latitud Sur y entre los meridianos 65° 25' 48" y 62° 15' 34" de Longitud Oeste. El Departamento de Tarija política y administrativamente se divide en seis provincias (Cercado, Arce, O'Connor, Gran Chaco, Avilez y Méndez); tiene una extensión territorial de 37. 623 km² y limita al norte con el departamento de Chuquisaca, al Sur con la República de la Argentina, al Este con la República del Paraguay y al Oeste con los departamentos de Chuquisaca y Potosí.

La Provincia Arce se sitúa al Sur del departamento de Tarija, esta provincia política y administrativamente se divide en dos secciones municipales: Padcaya (Primera Sección) y Bermejo (Segunda Sección). La Primera Sección de la Provincia Arce, Padcaya se encuentra ubicada al sur de esta provincia, entre las coordenadas de 22°35'51" a 21°46'08" de latitud sur y los meridianos 65°05'35" a 64°04'39" de longitud oeste.

La capital de la Primera Sección es Padcaya, que se encuentra situada a 50 km. de la capital del Departamento - Ciudad Tarija.

La comunidad del área de influencia del proyecto se encuentra localizada en el Distrito 4 Camacho, los límites de la comunidad son los siguientes: al Sur con la Republica Argentina, al Oeste con el Municipio de Yunchara, al Este con la Comunidad de Marañuelo y al Norte con la Comunidad La Huerta.

En el siguiente mapa se observa la ubicación antes descripta:



Mapa 3: Localización del Proyecto



ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

2.4.3. Descripción del Proyecto

El proyecto de Construcción Sistema de Riego Rejara, beneficiaria a 95 familias de la comunidad beneficiaria y permitirá regar oportunamente los diferentes cultivos.

Respecto a la infraestructura a implementar con el proyecto se tiene la construcción de 13 subsistemas de riego, con una longitud total de 20,70 km, de igual forma se construirán y mejoraran 13 obras de toma; la aducción y distribución, se realizara con el tendido de 19.02 km de tubería PVC clase 6 de $\varnothing=6''$ y el tendido de 1.67 km de tubería PVC clase 9 de $\varnothing=8''$; para complementar la infraestructura de los subsistemas se construiran puentes colgantes, pasos de camino y otras obras complementarias.

El funcionamiento del sistema será permanente, distribuyendo los caudales mediante turnos de riego durante el periodo de estiaje y la aplicación mediante riego por gravedad, reglamentado por la misma organización creada para el efecto, mediante una capacitación en Asistencia Técnica, Gestión de Riego y Desarrollo Comunitario.

Con la implementación del proyecto se prevé un cambio cuantitativo y cualitativo en la producción de la zona y por ende, un incremento significativo en los ingresos agrícolas producto de un cambio de una producción a secano de alto riesgo y orientada al autoconsumo a una producción bajo riego de riesgo mínimo que pueda orientarse en gran parte al mercado a la vez que permita dar una seguridad alimentaria a los pobladores de la zona.



Por las características climáticas de la zona, la seguridad de contar con agua y la buena articulación con los mercados vecinos se prevé que en el área bajo riego se implementen cultivos hortícolas de alta rentabilidad a la vez de incrementar la intensidad de producción con nuevas épocas de siembra lo que redundará en un cambio significativo en los sistemas tradicionales de cultivo a secano actuales.

La experiencia en riego de parte de la población que se beneficia con el proyecto y que trabaja en el sistema de riego tradicional, actualmente en operación en la zona, permite prever que existe un buen potencial para organizar la operación del nuevo sistema.

2.4.3.1. Antecedentes, Problema y Justificación

2.4.3.1.1. Antecedentes

La idea del proyecto tiene su origen en el proceso planificación participativa del desarrollo municipal y/o seccional, donde los productores expresaron sus problemas y dificultades, priorizando la implementación del sistema de riego, para mejorar la producción.

La provisión de agua para los cultivos ha sido siempre una limitante en la comunidad, siendo la única opción la construcción del sistema de riego adecuado para la captación y distribución, que permita una ampliación y mejoramiento de la producción agrícola de las familias campesinas.

La economía de la comunidad beneficiaría del proyecto gira en torno a la producción agrícola, debido a que la zona cuenta con óptimas condiciones agroecológicas para la producción de papa, maíz, trigo, arveja y avena.

Sin embargo, la actividad agrícola de la zona está restringida como consecuencia de las limitantes de la falta de agua para riego, principalmente en los meses de mayor demanda de agua en época seca (abril a noviembre).

En este sentido la Gobernación del Departamento de Tarija – Sección Padcaya, en el marco de la Ley Marco de Autonomías y de acuerdo a las Normas de Administración de Bienes y Servicios, ha identificado proyectos que vayan a mejorar la infraestructura productiva, asimismo se ha reconocido las solicitudes de los beneficiarios para mejorar las condiciones de productividad agrícola.

2.4.3.1.2. Problema

La comunidad de Rejara del Distrito 4 Camacho del Municipio de Padcaya de vocación agrícola y pecuaria, con características agroecológicas y con una potencialidad en recursos edáficos, humanos y con disponibilidad de recursos naturales necesarios para la producción agropecuaria, constituye un potencial productivo para el Municipio de Padcaya y la Provincia Arce. De esta manera se ve la necesidad de aprovechar los recursos hídricos para cubrir la demanda de agua para riego de los cultivos y de esta manera aliviar los problemas de falta de infraestructura de captación y conducción de agua. Para entender de mejor manera la problemática actual, se pueden indicar los siguientes aspectos:

- @ Actualmente los principales cultivos son papa, maíz, trigo, arveja y avena, todos cultivados en pequeñas y medianas extensiones de tierra, donde solo el 20% de los



cultivos es a riego deficitario, provocando bajos rendimientos y grandes pérdidas cuando se presentan sequías.

- @ En la Comunidad existe diferentes subsistemas, los cuales tienen una infraestructura rústica y deficitaria, además los canales son de tierra los cuales conducen el agua hacia los terrenos. Sin embargo, la agua que se utiliza en los primeros terrenos y la infiltración ocasionan que las familias del final de los subsistemas se queden sin riego.
- @ No existe capacitación y asistencia técnica en la producción agrícola, por lo que los agricultores cultivan con técnicas enseñadas por sus ancestros, produciendo esto infertilidad en los terrenos y bajos niveles de producción.

En resumen, el problema principal se resume en la falta de agua para riego, problema que se traduce en bajos niveles de productividad y bajos niveles de vida en las familias de la zona. En este sentido, se hace más que necesaria la construcción de un Sistema de Riego en la Comunidad, con la finalidad de aprovechar los recursos naturales y permitir mejorar la producción agropecuaria y por ende las condiciones de vida de los habitantes de la región.

2.4.3.1.3. Justificación

En la actualidad las familias de la comunidad del área de influencia del proyecto se dedican a la actividad Agropecuaria, donde los principales productos son la papa, maíz, trigo, arveja y avena, con respecto a la ganadería se tiene el ganado vacuno, porcino caprino, ovino y aves; el área de influencia del proyecto tiene una superficie de 300 ha, aptas para riego. En la actualidad no existe ninguna infraestructura de almacenamiento de agua para el riego en la comunidad beneficiaria, por lo que los usuarios recurren al riego complementario en la época de verano, con el bombeo de agua de quebradas afluentes que se ubican en el área de influencia del proyecto; en la temporada de estiaje o invierno se realizan las mismas actividades de bombeo realizadas.

Por otra parte la falta de este recurso que hoy en día se vuelve cada vez más limitado que es el agua especialmente para riego se ha visto por conveniente realizar la construcción del sistema de riego donde se lograra captar agua para riego, para luego ser distribuida hasta las áreas a regarse, lo cual vendrá a solucionar el problema de falta de agua de forma paliativa a la situación actual.

Por tanto al incrementar las posibilidades de riego en la comunidad del área de influencia del proyecto, porque existirá mayor oportunidad para las personas de mejorar sus condiciones de vida a través del cultivo de maíz, papa, mani, tomate y cebolla para generar posteriormente ingresos económicos.

En resumen el proyecto plantea una mayor oferta hídrica para incrementar la producción agrícola bajo riego, especialmente de cultivos que son económicamente rentables, cuidando de no afectar de manera significativa el calendario tradicional de los cultivos actuales; mejorando la producción agrícola se espera disminuir la migración, por lo tanto se hace imprescindible y se justifica plenamente la implementación de la infraestructura de riego para regar los terrenos.



2.4.3.2. Objetivos, Metas y Marco Lógico

2.4.3.2.1. Objetivo General

Mejorar las condiciones de vida de las familias de la Comunidad de Rejara, mediante el incremento de sus ingresos económicos provenientes de la agricultura, a través de la Construcción de un Sistema de Riego.

2.4.3.2.1.1. Objetivos Específicos

- ✓ Mejorar y ampliar las condiciones de producción agrícola de los productores, dotándoles de agua durante todo el año con la finalidad de asegurar el riego de los cultivos.
- ✓ Incrementar los niveles de productividad por hectárea producida a través de la dotación del agua para riego de manera permanente.
- ✓ Incrementar los niveles de ingreso de las familias campesinas beneficiarias.
- ✓ Disminuir las pérdidas de la producción ocasionadas por la falta de agua para riego.
- ✓ Diversificar la producción agrícola y disponer de mejores condiciones de precio y mercado.
- ✓ Incrementar significativamente las fuentes de trabajo, reduciendo la migración de la población.
- ✓ Construcción de infraestructura para riego (obra de toma, sistema de aducción y distribución y obras de arte), que permita llevar agua a las parcelas e incrementar la eficiencia del sistema en todo su trayecto.
- ✓ Incrementar mayor cantidad de hectáreas bajo riego y familias beneficiarias, permitiendo el cultivo de especies hortícolas en diferentes épocas del año.
- ✓ Lograr el desarrollo socioeconómico de la población, aprovechando la potencialidad de la zona en cuanto a la disponibilidad de recursos hídricos, edáficos, humanos con el fin de lograr una agricultura intensiva y sostenible.
- ✓ Mejorar los rendimientos de los cultivos bajo riego, a través de la aplicación de técnicas de riego a gravedad mejorado.

2.4.3.2.2. Alcances y/o Metas

- ✚ Construir 13 subsistemas de riego en la comunidad de Rejara, con una longitud total de 20,70 km.
- ✚ Construir y mejorar 13 obras de toma
- ✚ Realizar el tendido de 19.02 km de tubería PVC clase 6 de $\varnothing=6''$
- ✚ Realizar el tendido de 1.67 km de tubería PVC clase 9 de $\varnothing=8''$
- ✚ Construir puentes colgantes, pasos de camino y otras obras complementarias.
- ✚ Construir del Sistema de riego en 540 días calendario.



- ✚ 95 familias son beneficiadas con el proyecto.
- ✚ 133 Has físicas se incrementan con proyecto

2.4.3.2.3. Actividades-Marco Lógico

Se detalla en el siguiente cuadro:



Estudio TESA Construcción Sistema de Riego Rejara



LOGICA INTERVENCIÓN	INDICADORES OBJETIVAMENTE VERIFICABLES		FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS IMPORTANTES
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO		
<p style="text-align: center;">Objetivo General</p> <p>Mejorar las condiciones de vida de las familias de la Comunidad de Rejara, mediante el incremento de sus ingresos económicos provenientes de la agricultura, a través de la Construcción de un Sistema de Riego.</p>	<p>Debido a las condiciones actuales, no se diversifica e incrementa la producción agrícola por falta de una infraestructura de riego que funcione en óptimas condiciones.</p> <p>La producción es inestable y de bajos rendimientos debido a la falta de agua para riego, especialmente en época de estiaje.</p>	<p>La construcción del Sistema de Riego, permitirá incrementar la producción agrícola en la zona beneficiaria, y por tanto mejorar las condiciones de vida de estas familias.</p>	<p>Informes de la comunidad beneficiaria</p> <p>Infraestructura de riego, existente en la zona y en funcionamiento.</p> <p>Informe de evaluación ex - post.</p> <p>Documentos legales, administrativos debidamente llenados y firmados.</p> <p>Informe fotográfico</p>	<p>La comunidad realizara cultivos en época de estiaje.</p> <p>La infraestructura construida tendrá mantenimiento permanente, por parte de la comunidad beneficiaria, a través de una organización establecida para las actividades de Operación y Mantenimiento.</p> <p>Se incrementa la producción agrícola en la comunidad beneficiaria.</p>
<p style="text-align: center;">Objetivos Específicos o Directos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejorar y ampliar las condiciones de producción agrícola de los productores, dotándoles de agua durante todo el año con la finalidad de asegurar el riego de los cultivos. • Incrementar los niveles de productividad por hectárea producida a través de la dotación del agua para riego de manera permanente. • Incrementar los niveles de ingreso de las familias campesinas beneficiarias. • Disminuir las pérdidas de la producción ocasionadas por la falta de agua para riego. 	<p>Actualmente, si bien algunas familias cuentan con acequias construidas, estos son rusticas y no tienen una buena obra de toma para la captación del agua.</p> <p>Las pérdidas en la producción agrícola son altas, por el alto déficit de agua para riego.</p>	<p>Se construyeron trece Sistemas de Riego para beneficiar a todas las familias.</p> <p>Se incrementara y diversificará la producción agrícola.</p> <p>95 familias cuentan con</p>	<p>El sistema de riego construido, funciona y beneficia a varias familias de la comunidad beneficiaria con el proyecto.</p> <p>Cultivos de otoño e invierno implementados, y por tanto reducen la</p>	<p>La organización de riego de la comunidad hará cumplir las reglas para el buen uso del sistema de riego, como así mismo realizará el mantenimiento de la infraestructura.</p>



Estudio TESA Construcción Sistema de Riego Rejara



<ul style="list-style-type: none"> • Diversificar la producción agrícola y disponer de mejores condiciones de precio y mercado. • Incrementar significativamente las fuentes de trabajo, reduciendo la migración de la población. • Construcción de infraestructura para riego (obra de toma, sistema de aducción y distribución y obras de arte), que permita llevar agua a las parcelas e incrementar la eficiencia del sistema en todo su trayecto. • Incrementar mayor cantidad de hectáreas bajo riego y familias beneficiarias, permitiendo el cultivo de especies hortícolas en diferentes épocas del año. • Lograr el desarrollo socioeconómico de la población, aprovechando la potencialidad de la zona en cuanto a la disponibilidad de recursos hídricos, edáficos, humanos con el fin de lograr una agricultura intensiva y sostenible. • Mejorar los rendimientos de los cultivos bajo riego, a través de al aplicación de técnicas de riego a gravedad mejorado. 	<p>Actualmente, 95 familias tienen limitaciones para mejorar sus ingresos.</p>	<p>riego permanente para sus cultivos.</p> <p>Con la disponibilidad de agua para riego, se mejora la producción agrícola y se baja el índice migratorio de los jóvenes.</p>	<p>migración.</p> <p>Estadísticas de producción agrícola y pecuaria.</p> <p>Informe fotográfico</p>	<p>Nuevos cultivos implementados en la comunidad del área de influencia del proyecto.</p>
<p style="text-align: center;">Metas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Construir 13 subsistemas de riego en la comunidad de Rejara, con una longitud total de 20,70 km. ✓ Construir y mejorar 13 obras de toma ✓ Realizar el tendido de 19.02 km de tubería PVC clase 6 de Ø=6" ✓ Realizar el tendido de 1.67 km de tubería PVC clase 9 de Ø=8" ✓ Construir puentes colgantes, pasos de camino y otras obras complementarias. ✓ Construir del Sistema de riego en 540 días calendario. ✓ 95 familias son beneficiadas con el proyecto. ✓ 133 Has físicas se incrementan con proyecto 	<p>Algunas familias cuentan con acequias rusticas para regar sus terrenos, sin embargo, la falta de obras de captación y la infiltración ocasionan que el riego sea deficitario.</p>	<p>La construcción del sistema de riego, permite aumentar la producción agrícola tanto para consumo como para la venta y de esta manera incrementar los ingresos de las 95 familias beneficiarias con el Proyecto.</p> <p>El mantenimiento se consolida con la conformación de un Comité en la Comunidad.</p>	<p>Libro de órdenes llenado durante la construcción.</p> <p>Actas de entendimiento con la comunidad beneficiaria.</p> <p>Informes de la comunidad, sobre el funcionamiento del sistema de riego.</p> <p>Informe fotográfico documentado.</p>	<p>Las metas del proyecto se cumplen al 100 %, con la participación de las familias y autoridades del municipio.</p>



Estudio TESA Construcción Sistema de Riego Rejara



Actividades y Presupuesto del Proyecto				
DETALLE	MONTO Bs.	MONTO \$us.		
INFRAESTRUCTURA	7.856.520,43	1.128.810,41		
Modulo 1: ACTIVIDADES GENERALES	138.817,02	19.944,97		
Modulo 2: ESCUELA CENTRAL	979.508,55	140.733,99		
Modulo 3: TOTORAL PEÑA BLANCA	714.408,68	102.644,93		
Modulo 4: SANTA MARIA	267.703,74	38.463,18		
Modulo 5: RIEGO REJARA - PEDREGOSA	423.165,55	60.799,65		
Modulo 6: RIEGO REJARA CHILCAR	202.702,73	29.123,96		
Modulo 7: RIEGO REJARA - MESON	330.045,26	47.420,30		
Modulo 8: RIEGO REJARA HUAYLLAR CIENAGA	1.212.023,61	174.141,32		
Modulo 9: RIEGO REJARA CAMPO CHIQUIRO	549.540,09	78.956,91		
Modulo 10: RIEGO REJARA - RIO GRANDE	1.338.113,46	192.257,68		
Modulo 11: RIEGO REJARA - PIEDRA GRANDE	220.338,10	31.657,77		
Modulo 12: RIEGO REJARA - EL CHORRO	218.061,97	31.330,74		
Modulo 13: RIEGO REJARA SOCAVON	107.336,13	15.421,86		
Modulo 14: RIEGO REJARA - OJO DE AGUA	1.004.755,54	144.361,43		
Modulo 15: TRABAJOS AMBIENTALES	150.000,00	21.551,72		
ACOMPANAMIENTO	175.895,29	25.272,31		
ACOMPANAMIENTO	175.895,29	25.272,31		
SUPERVISIÓN	384.289,82	55.214,05		
SUPERVISIÓN	384.289,82	55.214,05		
COSTO TOTAL	8.416.705,55	1.209.296,77		

Fuente: Detalle del Presupuesto
Tipo de Cambio: 6,96 Bs. por 1 \$us.

Cronograma de actividades (Físico y Financiero)
Libro de órdenes llenado.
Informe Fotográfico

Los desembolsos por parte de la entidad financiadora se realizarán a tiempo de modo que no afecte al tiempo de ejecución del proyecto



2.4.3.3. Población Beneficiaria Directa e Indirecta

La población beneficiaria constituyen todas las familias regadoras de la comunidad de Rejara que alcanza a un total de 95 familias, la cual es la población beneficiaria directa. Mientras que la población beneficiaria indirecta son las personas que visita la comunidad beneficiaria y las que consumen la producción del área de influencia del proyecto, la cual es de difícil cuantificación por ser una población muy numerosa.

2.4.4. Estudio Técnico

2.4.4.1. Ingeniería del Proyecto y Diseño de Estructuras

La ingeniería del proyecto se presenta a detalle en la sección de anexos.

2.4.4.2. Diseño de Obras Principales, Auxiliares y Complementarias

El diseño de obras principales, auxiliares y complementarias se presenta a detalle en la sección de anexos.

2.4.4.3. Cómputos Métricos

Se han realizado los cómputos métricos de las diferentes obras del proyecto a través de mediciones de áreas, longitudes con AUTOCAD y aplicación de operaciones matemáticas clásicas que han conducido a determinar los volúmenes de obra del proyecto. Los cómputos métricos detallados de todas las obras diseñadas, se presentan en el Anexo correspondiente del presente documento.

2.4.4.4. Precios Unitarios Privados

Los precios unitarios privados se pueden apreciar con mayor detalle en el Anexo correspondiente.

2.4.4.5. Precios Unitarios Sociales

Los precios unitarios sociales se pueden apreciar con mayor detalle en Anexo correspondiente.

2.4.4.6. Presupuesto y Estructura Presupuestaria por Componente, por Año y Fuente de Financiamiento

2.4.4.6.1. Costos de Inversión

Cuadro 2.38: Costo Total de Inversión

DETALLE	MONTO Bs.	MONTO \$us.
INFRAESTRUCTURA	7.856.520,43	1.128.810,41
Modulo 1: ACTIVIDADES GENERALES	138.817,02	19.944,97
Modulo 2: ESCUELA CENTRAL	979.508,55	140.733,99
Modulo 3: TOTORAL PEÑA BLANCA	714.408,68	102.644,93
Modulo 4: SANTA MARIA	267.703,74	38.463,18
Modulo 5: RIEGO REJARA - PEDREGOSA	423.165,55	60.799,65
Modulo 6: RIEGO REJARA CHILCAR	202.702,73	29.123,96



Estudio TESA Construcción Sistema de Riego Rejara



Modulo 7: RIEGO REJARA - MESON	330.045,26	47.420,30
Modulo 8: RIEGO REJARA HUAYLLAR CIENAGA	1.212.023,61	174.141,32
Modulo 9: RIEGO REJARA CAMPO CHIQUIRO	549.540,09	78.956,91
Modulo 10: RIEGO REJARA - RIO GRANDE	1.338.113,46	192.257,68
Modulo 11: RIEGO REJARA - PIEDRA GRANDE	220.338,10	31.657,77
Modulo 12: RIEGO REJARA - EL CHORRO	218.061,97	31.330,74
Modulo 13: RIEGO REJARA SOCAVON	107.336,13	15.421,86
Modulo 14: RIEGO REJARA - OJO DE AGUA	1.004.755,54	144.361,43
Modulo 15: TRABAJOS AMBIENTALES	150.000,00	21.551,72
ACOMPAÑAMIENTO	175.895,29	25.272,31
ACOMPAÑAMIENTO	175.895,29	25.272,31
SUPERVISIÓN	384.289,82	55.214,05
SUPERVISIÓN	384.289,82	55.214,05
COSTO TOTAL	8.416.705,55	1.209.296,77

Fuente: Detalle del Presupuesto
Tipo de Cambio: 6,96 Bs. por 1 \$us.

2.4.4.6.2. Fuentes de Financiamiento

Cuadro 2.39: Fuentes de Financiamiento

Detalle	Fuentes de Financiamiento			Costo Total Bs.
	Gobierno Autónomo Municipal de Padcaya	Gobernación de Tarija – Sección Padcaya	Comunidad Beneficiaria	
INFRAESTRUCTURA	0	7.856.520,43	0	7.856.520,43
ACOMPAÑAMIENTO	0	175.895,29	0	175.895,29
SUPERVISIÓN	0	384.289,82	0	384.289,82
Monto Total	0,00	8.416.705,55	0,00	8.416.705,55
Porcentaje	0%	100%	0%	100%

Fuente: Detalle del Presupuesto

Para más detalle referirse a la sección anexos (ver anexo Análisis de Precios Unitarios; anexo Presupuesto General; anexo Presupuesto General de Asistencia Técnica; anexo Presupuesto de Supervisión; anexo Cómputos Métricos).

2.4.4.7. Costos de Operación y Mantenimiento

A continuación se presenta los costos de operación y de mantenimiento del sistema de riego que estará a cargo de los beneficiarios del proyecto, y estos ascienden a **32.253,00 Bs.** anuales y será absorbido por los beneficiarios del proyecto.

En el cuadro siguiente se puede observar un resumen del presupuesto de operación y mantenimiento.

Cuadro 2.40: Presupuesto de Operación y Mantenimiento

CONCEPTO	Costo por Año (Bs.)
COSTO DE HERRAMIENTA Y OPERACIÓN	3.650,00
COSTO DE MATERIALES	19.100,00
COSTO MANO DE OBRA CALIFICADA	3.500,00



COSTO MANO DE OBRA NO CALIFICADA	2.000,00
COSTO DE ADMINISTRACION	1.480,00
COSTO DE IMPREVISTOS	2.523,00
COSTO TOTAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CON PROYECTO	32.253,00
Son: Treinta y Dos Mil Doscientos Cincuenta y Tres con 00/100 Bolivianos.	32.253,00
Son: Cuatro Mil Seiscientos Treinta y Cuatro con 05/100 Dolares Americanos.	4.634,05

2.4.4.8. Programa de Ejecución

El programa de ejecución del proyecto está enmarcado dentro del cronograma de ejecución de obras se observa la secuencia y tiempos de los diferentes módulos u obras para la ejecución del proyecto, para lo cual se tiene como plazo de construcción de 18 meses (540 días calendario).

2.4.4.8.1. Estrategia de Ejecución de Obras

2.4.4.8.1.1. Modalidad de Ejecución

Por la magnitud de las obras, deberá ser licitada y encargada a una empresa constructora de experiencia, al igual que la supervisión de los trabajos de ingeniería del proyecto, de manera que se asegure una buena ejecución y un adecuado y oportuno control de calidad de obras.

2.4.4.8.1.2. Proceso Constructivo

Se comenzará con el acopio y aprovisionamiento de los agregados (arena, grava y piedra), disponible en las diferentes quebradas o bancos más cercanos al lugar de obra, tubería y accesorios de los mercados de la Ciudad de Tarija y/o de la Ciudad de Santa Cruz, los usuarios del proyecto participaran en la excavación para las tuberías en profundidades indicadas en los planos de rasante, mientras que el acopio y carguío de estos materiales locales que se realizara mediante animales de carga, el transporte correrá a cargo de la empresa constructora.

De manera paralela la empresa deberá aprovisionarse del material no local (cemento, madera de encofrado, fierro de construcción y otros), de acuerdo a los volúmenes que se muestran en los cómputos métricos.

2.4.4.8.1.3. Determinación del Aporte Comunal

El aporte establecido por la comunidad, será del 0%, consistente en mano de obra no calificada y si el caso lo requiere, en efectivo. El aporte comunal se consistirá en trabajos de excavación.

2.4.4.8.1.4. Cronograma de Ejecución

Se ha previsto la ejecución de la totalidad de las obras que se plantean en el proyecto en un plazo máximo de 18 meses (540 días calendario). Los trabajos de construcción deberán regirse a este cronograma a fin de cumplir los plazos establecidos (ver anexo cronograma de ejecución).



2.4.4.8.2. Acompañamiento a la Ejecución de Obras

2.4.4.8.2.1. Ejes Temáticos

El concepto actual del Servicio de Acompañamiento se centra en la formulación de cuatro Ejes Temáticos, en la propuesta se considera la creación de dos nuevos Ejes Temáticos, con lo que el horizonte de acción del servicio tendría como base seis ejes temáticos:

- Asesoramiento a los usuarios en su **Interacción**, con la Constructora, la Gobernación Sección Padcaya y la Supervisión.
- Apoyo a los usuarios en la **Consolidación de Aportes**. (Planificación, seguimiento y control).
- Apoyo a la comunidad beneficiaria en el **Desarrollo de capacidades** para la gestión de la infraestructura de riego.
- Apoyo a los usuarios de la nueva infraestructura de riego en la consolidación de la **Producción bajo riego**.
- Asesoramiento a la comunidad beneficiaria en la **Seguridad Jurídica** que requiere la nueva infraestructura de riego.
- Asesoramiento en la elaboración participativa de **Documentos y Productos**.

2.4.4.8.2.2. Actividades del Servicio de Acompañamiento

El alcance del Servicio de Acompañamiento, así como tal, y en concordancia con el criterio expresado por los beneficiarios, su financiamiento no sólo debe contemplar la fase de ejecución del proyecto, sino principalmente la fase de operación donde los usuarios empiezan a ser verdaderamente dueños del proyecto y es cuando también empiezan los verdaderos desafíos para lograr la autogestión y sostenibilidad de la infraestructura de riego, de esta forma es necesario plantear los alcances del servicio que permita visualizar, la necesidad de aplicar el concepto en todo el ciclo del proyecto.

a. El Acompañamiento en la Fase de Ejecución del Proyecto

Las actividades del Servicio de Acompañamiento en la etapa de ejecución del proyecto, están relacionadas a los seis Ejes Temáticos planteados:

Interacción: Este Eje Temático por su importancia, se ejecutará desde el principio del servicio hasta la finalización por lo que las acciones contempladas en este eje tendrán un desarrollo continuo durante todo el proceso. Las actividades más importantes sin ser limitativos en su dimensión, duración y calidad del servicio son:

- Apoyo a la CB en el establecimiento de acuerdos, en la elaboración de Actas, acuerdos, reclamos sobre deficiencias de las obras, identificación de defectos constructivos y apoyo en todas las gestiones y emprendimientos que la Organización local estime convenientes.
- Apoyo a la CB en la interrelación con otras comunidades.
- Apoyo a la CB en la interrelación entre la Organización local, las autoridades y los usuarios para generar espacios de discusión y análisis.



- Apoyo a la CB en la interrelación entre el Supervisor, Empresa Contratista, Entidad Financiera y la Entidad promotora.
- Apoyo a la CB en el desarrollo de la autonomía y confianza en su propia gestión.
- Reuniones de coordinación con la CB.
- Reuniones explicativas sobre la concepción del proyecto a los usuarios.
- Reuniones técnicas con los actores involucrados.
- Visitas a las obras con los actores involucrados.
- Tratamiento de la heterogeneidad de los usuarios. Identificación de alternativas para homogenizar las relaciones entre los usuarios que viven en la comunidad y los usuarios que no viven en la comunidad.
- Tratamiento de temas transversales relacionados al género, juventud y medio ambiente.

Consolidación de Aportes: Este Eje Temático por su naturaleza de acción, se circunscribe a la fase de ejecución de obras, es decir que las actividades relacionadas con los aportes deben consolidarse durante el primer periodo del Servicio de Acompañamiento. Dentro de las acciones más sobresalientes se puede mencionar:

- Apoyo a la CB en la recopilación y sistematización de la información existente sobre los aportes antes del inicio de las obras y su relación con la ejecución del proyecto.
- Apoyo a la CB en la definición y control de los aportes realizados durante la ejecución de las obras.
- Apoyo a la CB en la planificación del cumplimiento de los aportes comprometidos.
- Apoyo a la CB en la elaboración y definición de los calendarios de intervención de los usuarios en el proceso constructivo.
- Promoción de procesos (eventos y acuerdos) en el cumplimiento de aportes para la ejecución de obras.
- Realización de eventos técnicos y sociales sobre derechos de agua y definición de aportes.
- Programación de trabajos compatibles con calendarios agrícolas y cronogramas de ejecución de obras.
- Establecimiento de los responsables de control y seguimiento.
- Análisis y sistematización de los aportes.
- Resultados monetizados de los aportes.
- Consolidación de los aportes.

Desarrollo de Capacidades: La importancia de este Eje Temático radica, en que es la principal fuente de acciones tendiente al cambio de actitud de los beneficiarios y la responsable de crear una masa crítica capaz de asumir los retos no sólo en la fase constructiva y operativa del proyecto, sino también en la formulación y gestión de nuevos proyectos de desarrollo a favor de la comunidad, para el logro de estos propósitos, se tiene previstos desarrollar las siguientes actividades:



- A poyo a la CB en el fortalecimiento institucional.
- Apoyo a la CB en aspectos organizativos (niveles, responsabilidades, etc.).
- Tratamiento y definición de los Derechos de Agua.
- Apoyo a la CB en la gestión del sistema de riego.
- Tratamiento y definición de las formas y modalidades de distribución y entrega de agua.
- Apoyo a la comunidad beneficiaria en el desarrollo de capacidades para la gestión del sistema de riego y operación y mantenimiento (O+M).
- Viajes de intercambio de experiencias.
- Cursos-Talleres sobre el manejo y gestión del sistema de riego.
- Autonomía y confianza de los usuarios con relación a su Organización local.
- Nivel de convocatoria.
- Acuerdos y convenios.
- Tratamiento de temas transversales relacionados al género, juventud y medio ambiente.
- Tratamiento de la problemática de la heterogeneidad de los usuarios.

Apoyo a la Producción Bajo Riego: La naturaleza de este Eje Temático, que tiene previsto desarrollar una serie de actividades tendientes a la consolidación del proceso productivo y por las características que conlleva, su periodo de implementación se iniciará una vez finalizado la fase de ejecución de las obras y concluirá al final del Servicio de Acompañamiento, con esta finalidad se plantea ejecutar las siguientes actividades:

- Propiciar eventos técnicos de capacitación en distintas facetas productivas.
- Desarrollo de estrategias y acciones para el uso racional de los recursos naturales y su conservación (principalmente suelos y aguas).
- Regularización del uso indiscriminado de agroquímicos.
- Mercadeo de productos y alternativas de conversión.
- Revisión de aspectos tecnológicos de la producción.

Seguridad Jurídica: Este Eje Temático, se asocia a la regularización de los aspectos de la tenencia de la tierra y de los derechos de agua sobre las fuentes aprovechadas y de otras acciones legales que la Comunidad Beneficiaria demanda, el periodo de duración de este Eje está previsto en las dos fases tanto de ejecución como de operación, aunque de manera discontinua, y se prevé desarrollar las siguientes actividades:

- Saneamiento de las tierras.
- Regularización de los derechos de agua sobre la fuente aprovechada.
- Gestión de consolidación de los derechos traducidos en un Título de Aguas.
- Regularización del trámite de la Personería Jurídica.
- Creación de un banco de datos sobre todos los aspectos relacionados a la seguridad jurídica de la comunidad con relación a los temas antes señalados.



Productos: Este Eje Temático, tiene su relación directa con la culminación de los procesos de reflexión y análisis en los demás ejes temáticos y tiene como fin el de capitalizar y centralizar todos los criterios concertados y consensuados en documentos que sirvan como instrumentos y herramientas valiosas para coadyuvar en el manejo y administración racional del proyecto.

En este sentido se plantea que el periodo donde se producirá el mayor volumen de documentos, será en la fase de ejecución del proyecto, aunque se tiene previsto la generación de algunos documentos técnicos en la fase operativa, para consolidar el proceso productivo. Los principales documentos a producirse son:

- Estatutos y Reglamentos internos de la Comunidad Beneficiaria (Organización de Usuarios de Riego) para la gestión del sistema.
- Manual Técnico de Operación y Mantenimiento del sistema de riego.
- Manual de Operación y Mantenimiento a nivel de usuarios.
- Documento consolidado del cumplimiento de los aportes de contraparte e individuales.
- Manuales técnicos para cada evento técnico a realizarse.
- Cartillas informativas de las distintas actividades a desarrollarse.
- Otros documentos técnicos y operativos para la gestión del proyecto.

b. El Acompañamiento en la Fase de Operación del Proyecto

El Servicio de Acompañamiento, en la fase de operación del proyecto, debe estar orientado a la autogestión y la sostenibilidad del proyecto.

Las actividades centrales consistirán en el desarrollo de los ejes temáticos contemplados en este periodo, básicamente se tiene la consolidación de los temas señalados, sin que las actividades mencionadas en cada caso sean las estrictamente deseables, sino más las listas de las acciones a cumplirse son meramente enunciativas, lo que deja en total libertad la reformulación y/o adecuación de los temas propuestos de acuerdo a las necesidades y capacidades tanto de la Entidad de Acompañamiento, Entidad Contratante y la Comunidad Beneficiaria, en este sentido los ejes que deben tener continuidad y consolidación en esta fase son:

- Interacción.
- Desarrollo de capacidades.
- Apoyo a la producción bajo riego.
- Seguridad jurídica.
- Generación de productos
- En esta fase además de las acciones propias de cada Eje Temático considerado, se debe prestar atención al cumplimiento de los siguientes elementos:
- Consolidación del padrón definitivo de usuarios, por turno y superficie.
- Verificación de la calidad constructiva de las obras.



- Verificación y validación de la funcionalidad y nivel de operabilidad de las obras.
- Identificación de los defectos constructivos para presentar reclamos oportunos antes de la finalización de las garantías de las obras.
- Implementación del Plan de Operación.
- Implementación del Plan de Distribución.
- Implementación del Plan de Mantenimiento.

c. Periodo de Duración

El periodo de duración del Acompañamiento es fundamental en el entendido de pretender introducir cambios en la estructura organizativa de la comunidad y cambios en la conducta y actitud de los usuarios para que asimilen mediante los procesos de enseñanza – aprendizaje las bases sólidas para consolidar el proceso de transición de un sistema bajo riego con fuente de agua a régimen de caudal variable a otro de régimen regulado, lo que implica un desafío no solo en la administración y manejo del sistema, sino también en la adecuación a las condiciones con proyecto, viabilizar y validar el proceso productivo propuesto y la visión de proyectar la comunidad productiva hacia una transformación integral que asegure un cambio en la forma de vida del habitante local.

En este sentido se plantea que la duración del periodo del Servicio de Acompañamiento sea como mínimo de **un año y medio**, en la fase de construcción de las obras, con la previsión de la continuidad del servicio mediante un **Acompañante Permanente**, si se producen desfases en el periodo de ejecución prevista en un año y medio, en el periodo de operación del proyecto donde se produce la transición a la nueva infraestructura de riego, es decir por lo menos una campaña agrícola.

Más detalle de la propuesta del servicio de acompañamiento referirse a la sección de anexos (ver anexo Descripción detallada de las actividades de capacitación).

2.4.4.9. Especificaciones Técnicas, Administrativas y Operacionales para la Construcción

Para un mejor manejo de este documento, las especificaciones técnicas para la construcción de las obras se presentan en el Anexo correspondiente, considerando todos los ítems contemplados en el diseño.

2.4.5. Estudio Institucional - Organizacional

2.4.5.1. Tipos de Organización para la Gestión y Operación del Proyecto

El proyecto de Construcción Sistema de Riego Rejara, es de interés comunal y de la Autoridad Seccional, de esta manera las organizaciones que intervendrán en actividades de gestión del proyecto y operación del mismo, podemos identificar los siguientes:

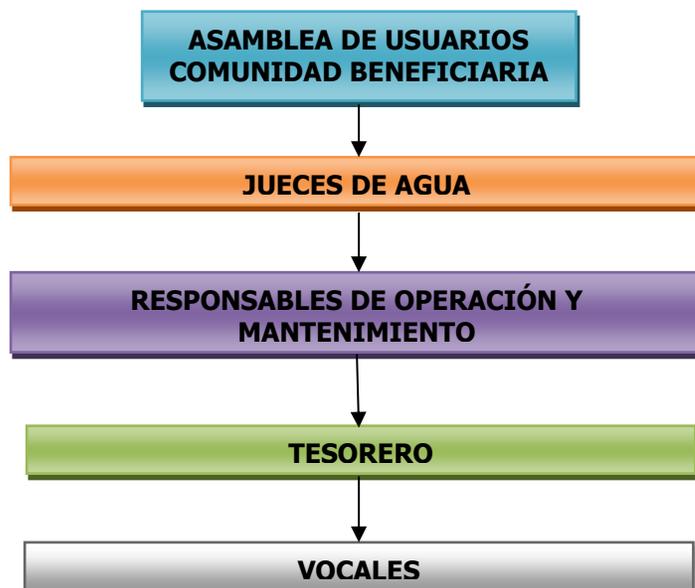




Estas organizaciones participarán de manera directa durante la gestión del proyecto de sistema de riego, y durante la actividad de Operación del proyecto son responsables las autoridades comunales y la organización de riego creada para el efecto o fortalecida la existente.

A nivel de la Gobernación del Departamento de Tarija – Sección Padcaya, los responsables de seguimiento y gestión del proyecto son todas las unidades que desarrollan actividades de apoyo a la producción, de recursos naturales y riego.

A nivel de la comunidad los responsables en la etapa de Gestión y Operación del Proyecto, constituyen indiscutiblemente las autoridades comunales (Corregidor, Organización Territorial de Base), por parte de los beneficiarios de la nueva infraestructura de riego las personas del Comité de Proyecto conformado para el efecto. Este Comité está conformado por los siguientes cargos:



Las actividades de Gestión y Operación del proyecto, deben ser prioridad de estas organizaciones mencionadas, por cuanto es necesario apoyar permanentemente las gestiones en el menor tiempo posible.

2.4.5.2. Estructura Orgánica – Funcional

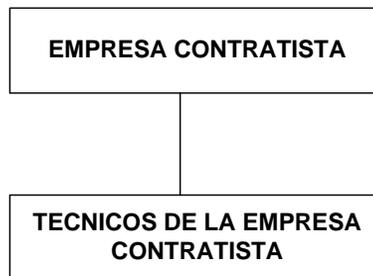


En función a las actividades que desarrollarán las instituciones y organizaciones, se presenta a continuación la estructura orgánica y las funciones que deben desempeñar, durante la gestión y operación del proyecto.

Institución Promotora:



Institución Ejecutora:



Organización Comunal:



2.4.5.3. Manual de Funciones y Reglamento de Operación del Proyecto

Las funciones y responsabilidad de los cargos mencionados anteriormente se detallan a continuación:



La Asamblea de Usuarios: Es la instancia donde se deciden las actividades de Operación y Mantenimiento del proyecto, donde participan la mayoría de los regantes de la comunidad beneficiaria. Una vez cumplida las gestiones de las autoridades de riego, la asamblea tiene la potestad de elegir o ratificar las autoridades.

Juez de Agua: Es una autoridad de mucha importancia para el funcionamiento del proyecto, su responsabilidad se inicia desde el primer regante hasta el último regador, controlando la repartición del agua a los usuarios en función a los jornales acumulados y/o superficie de cultivo existente; debe realizar un recorrido permanente por la infraestructura de riego dando solución a los conflictos que se suscitan con los regadores respecto a los derechos al agua y distribución de caudales u horas de riego.

Responsable de Operación y Mantenimiento: Es aquella persona que tiene bajo su responsabilidad la operación y el mantenimiento del sistema de riego, obra de toma, red de aducción/distribución y las obras de arte construidas, será responsable de organizar el operativo de mantenimiento conjuntamente con el juez de agua y toda la organización.

Tesorero: Su responsabilidad es recolectar y administrar los aportes en dinero o material para las actividades de operación y mantenimiento del sistema de riego construido. Será necesario que cuente con un registro actualizado de los usuarios y sus aportes realizados con una constancia de firma del regador.

Vocales, serán los responsables de comunicar a los regantes para las reuniones, trabajos a realizarse en todo el sistema y otros eventos.

2.4.5.3.1. Duración en Funciones de los Miembros del Comité

Se plantea la duración de las funciones, de los miembros del comité de un periodo de 1 año.

2.4.5.3.2. Forma de Elección de los Miembros del Comité

En asamblea de regantes, se deberá elegir por consenso a los miembros del comité, tomando en cuenta de las responsabilidades de los que van a ser elegidos, se debe aplicar el criterio de rotación de cargos, ya sea por lista de usuarios o por sectores, este criterio debe ser base como mecanismo de desarrollar capacidades en los mismos usuarios, de esta manera se permitirá a los responsables tener un seguimiento permanente de las obras construidas.

2.4.5.3.3. Funcionamiento Interno del Comité

A fin de realizar un seguimiento a la operación de la infraestructura, el comité debe reunirse por lo menos una vez cada mes de forma ordinaria.

2.4.6. Estudio Administrativo y Financiero

El proyecto de Construcción Sistema de Riego Rejara, se considera una infraestructura productiva de alto valor para las familias beneficiarias, por esta razón la Administración del proyecto debe estar en manos de entidades responsables, que velen por los intereses de la obra y sus mismos beneficiarios.



Durante la ejecución del proyecto la entidad responsable de administración de los recursos financieros, serán las instituciones promotoras y los técnicos directamente delegados para el efecto, en éste caso dicha entidad será la Gobernación del Departamento de Tarija - Sección Padcaya de acuerdo al porcentaje total de financiamiento del proyecto.

También la entidad que realice la construcción del sistema de riego (Empresa Constructora), será la responsable del manejo de los recursos mediante un control de la Supervisión del proyecto.

Otra de las entidades que realizarán las actividades de administración del proyecto, será la misma comunidad beneficiaria (CB) a través de sus representantes y directivos que ejercerán un control social de los recursos del proyecto y de esta manera garantizar su ejecución y lograr una verdadera participación de los beneficiarios del proyecto.

El presupuesto del proyecto del Sistema de Riego Rejara, será financiado en su totalidad por la entidad Gobernación del Departamento de Tarija - Sección Padcaya.

Como sugerencia del proyecto fase de preinversión, la administración del mismo debe realizar de manera participativa de todas las entidades involucradas, destacando competencias y funciones respectivas, y de esta manera lograr una buena administración.

2.4.7. Estudio de Sostenibilidad

Este es uno de los aspectos más importantes de los proyectos a nivel rural, y especialmente aquellos de infraestructura productiva o de aprovechamiento de recursos hídricos con fines de riego.

La palabra sostenibilidad es sinónimo de auto manutención, generación de recursos propios para actividades de mantenimiento, y además que cumpla las funciones para los cuales ha sido diseñado y construido.

Con el presente proyecto de sistema de riego, al principio será administrado por la entidad financiera (Gobernación del Departamento de Tarija - Sección Padcaya), con participación de manera indirecta por el Comité de Proyecto, como control social; hasta el momento de entrega a la comunidad Beneficiaria. Una vez terminado el proyecto y realizado la entrega definitiva, los responsables de dar sostenibilidad a la infraestructura de riego construida, serán los mismos beneficiarios, para el cual la organización del Comité de Proyecto debe estar completamente preparado e iniciar el operativo de sostenibilidad.

Mediante reunión con los beneficiarios y apoyado en los reglamentos del regador, se establecerán tarifas de cobro a los usuarios del agua, cuyos parámetros a tomar en cuenta serán:

- Cantidad de terreno a regar (cantidad en ha)
- Volumen o caudal de agua requerido (m^3 , l/s)
- Derechos adquiridos con anterioridad para habilitaciones del canal
- Derechos regidos por la ley de riego
- Afiliación a la comunidad sindicato agrario



Los dos primeros son más cuantitativos y los segundos más de carácter cualitativo, pero que definen muchas cosas.

Al final será necesario establecer una tarifa mínima, sobre el cual cada beneficiario podrá aportar más dinero de acuerdo al uso y requerimiento del agua.

Otro de los parámetros importantes para definir la tarifa de uso del agua, será las actividades de mantenimiento del sistema de riego, los cuales se deben realizar anualmente o de manera eventual según la ocurrencia de hechos de desastre en el sistema de riego, establecidos por factores externos.

El uso de tarifa para uso del agua de riego, se garantizará la sostenibilidad del proyecto y mayor durabilidad del sistema impidiendo su pronta destrucción inutilizando la inversión efectuada.

Otro de los aspectos importantes para dar sostenibilidad al proyecto, es el cobro sobre los derechos a la infraestructura de riego a aquellas personas que no participaron en actividades del proyecto; quienes forzosamente deben contribuir al Comité de Proyecto y a la comunidad su derecho al agua.

2.4.8. Entidad Encargada de la Operación y Mantenimiento

Una vez que la infraestructura de riego sea entregada a la comunidad beneficiaria y a la organización de regantes, esta será la directa responsable de las actividades de Operación y Mantenimiento del sistema; por tanto todas las actividades de Operación y Mantenimiento que se señalan en el punto 2.4.10, serán ejecutadas plenamente por el Comité de Proyecto con la participación de todos los beneficiarios.

Las actividades principales que debe realizar esta organización, es llamar a reuniones a los beneficiarios, programar calendario de mantenimiento y delegar las actividades de operación a los responsables según el manual de funciones.

2.4.9. Plan de Administración y Gestión del Servicio

2.4.9.1. Administración del Sistema de Riego

El concepto de que "administración" equivale a administrar los recursos hídricos nos parece demasiado estrecho. En realidad, lo que se administra son los recursos humanos, físicos y económicos con que cuenta la organización encargada del uso racional del agua. En tal sentido, la operación y el mantenimiento forman parte de una adecuada administración del sistema de riego.

Como se ha definido las organizaciones responsables de la administración y gestión del proyecto, en el punto 2.4.5.1., es necesario establecer un plan de Administración y Gestión del Servicio; de esta manera lograr una buena eficiencia en el proyecto.

La entidad como la Gobernación del Departamento de Tarija - Sección Padcaya, son responsables de la administración y gestión del servicio, cuyas actividades serán:

- ❖ Gestión de los recursos ante las instancias correspondientes
- ❖ Programación del presupuesto dentro del POA Seccional



- ❖ Administración de recursos según avance de la obra, y desembolsos correspondientes

Una vez que la obra es entregada a las familias beneficiarias, ellas son responsables de la administración, mediante las siguientes actividades:

- ❖ Inventario de la infraestructura entregada
- ❖ Censo de las familias beneficiarias
- ❖ Establecimiento de responsabilidades a los operadores del sistema
- ❖ Definición de tarifas por uso del agua.
- ❖ Operación de todo el sistema de riego

La administración de todas las obras que componen el sistema de riego es de responsabilidad de la organización a nivel de sistema y a nivel de parcela es el usuario.

2.4.9.2. Requerimientos de la Gestión de Riego

Considerando que la comunidad del área de influencia del proyecto tiene tradición en riego, con manejo de sistemas rústicos (acequias) mediante (familias independientes), tienen conocimientos en Gestión de Riegos; pero es necesario realizar una complementación en aquellos puntos más débiles, donde muchas veces hacen fracasar el normal funcionamiento del sistema de riego.

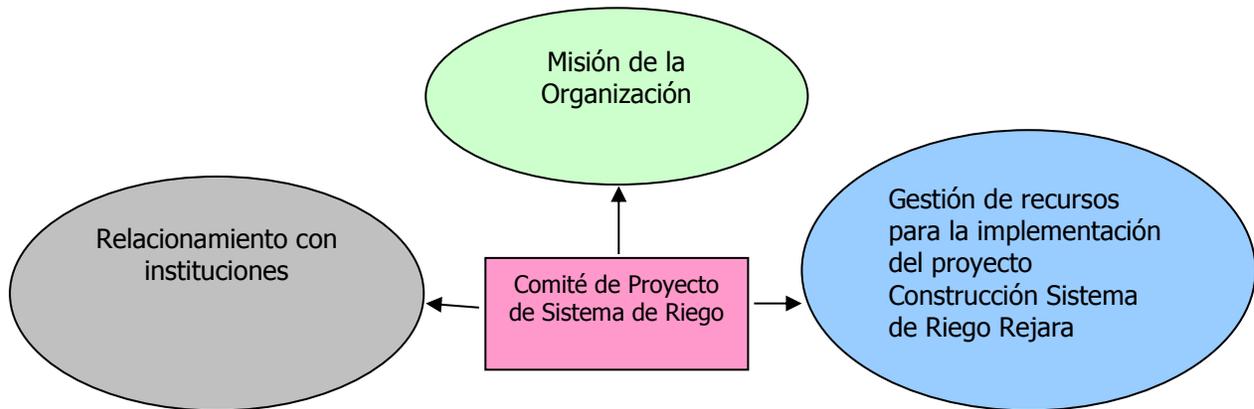
La comunidad beneficiaria está de acuerdo en cumplir las normas requeridas y plasmadas en reglamentos, que permitan optimizar la distribución del agua y respetar a las personas electas de la organización de riego para el buen funcionamiento del sistema.

Los recursos necesarios para llevar adelante un plan de Gestión de Riego, serán parte del actual proyecto de riego, que será ejecutado como actividad de Capacitación y Acompañamiento en Gestión de Riego.

2.4.9.3. Requerimiento en Capacitación y Acompañamiento

Con la construcción del sistema de riego, la comunidad beneficiaria requiere durante la fase de inversión un Acompañamiento para garantizar la calidad de la obra y conclusión del mismo en el tiempo previsto, específicamente para realizar actividades de coordinación entre la empresa constructora y la comunidad beneficiaria.

Mientras la actividad de Capacitación está dirigida exclusivamente al funcionamiento del sistema y particularmente de algunas obras de arte, que garanticen una durabilidad a través de un buen manejo técnico. Además estará complementado con el fortalecimiento respectivo a la organización de regantes creado.



2.4.10. Plan de Operación y Mantenimiento

2.4.10.1. Operación/Distribución

2.4.10.1.1. Operación

Convencionalmente, el término "operación" se acepta como el proceso de manejo de las obras hidráulicas, de las estructuras de control y medición, de las estaciones hidrométricas y el análisis de los registros correspondientes en una infraestructura de riego. Normalmente este proceso comprende el sistema desde que se capta el agua hasta el momento en que se entrega el recurso al usuario.

Al servicio de operación le corresponde el manejo de las obras hidráulicas mayores (tomas, canales, aducciones, distribuciones), el manejo de las estructuras de control y medición (compuertas, repartidores, vertederos, etc.) y el análisis de registros estadísticos relacionados con la actividad del riego.

La propuesta de operación del sistema de riego, se desarrollará dentro del marco de las tradiciones y costumbres, es decir la operación de riego (registro de todas las infraestructuras hidráulicas que se construyan para el funcionamiento del mismo, registro de las obras hidráulicas, registro de los regantes anualmente, control de caudales, épocas de riego, regulación de compuertas, control de pérdidas de agua durante en la conducción y durante la aplicación del riego propiamente dicho, etc.).

2.4.10.1.2. Distribución

Como la actividad forma parte de la operación diaria de la infraestructura hidráulica. Sin embargo, el concepto de distribución (principios, criterios, esquemas) constituye una de las bases más importantes para una adecuada operación de la infraestructura de riego.

Las actividades de distribución de agua a nivel de la zona de riego, tal como se describe en el acápite de organización. Las personas directas responsables de la fase de operación es el Juez de Aguas, en directa relación con los beneficiarios del proyecto; la entrada de la cantidad de agua en la boca toma debe ser regulada de acuerdo al calendario de siembra y mes del año, es decir según la demanda de agua de los cultivos en m³, además se debe



considerar las épocas de estiaje y de abundancia de agua en las fuentes para encausar mayor o menor cantidad de agua a las obras hidráulicas de riego.

2.4.10.1.2.1. Forma de Distribución

Las formas de distribución del agua para riego, que se plantean con el proyecto son el Riego por Turnos y Riego Libre, cada uno de acuerdo a la época de realización, es decir el primero durante el estiaje a partir del mes de Mayo hasta Diciembre; posteriormente durante la época de lluvias ingresaría la modalidad de riego libre entre los meses de Enero hasta Abril.

Es necesario que al inicio de cada gestión agrícola, que se inicia durante el mes de julio-agosto (siembra misk'a), el Juez de agua registre a todos los regadores en la temporada, para planificar las actividades de operación (distribución de turnos, control de compuertas, robo de agua, pérdidas de agua durante el riego etc.).

2.4.10.1.2.2. Duración del Turno de Riego

La cantidad de hectáreas disponibles para riego de cada propietario, es la base en el cual se considerará para la futura distribución del agua en horas.

Cada usuario recibirá turno de riego durante 16 horas desde las 6 de la mañana hasta las 21 horas, dejando 8 horas para recorrido del agua hasta que le toque al otro usuario.

Cada usuario para recibir su turno recibirá un caudal necesario o un modulo de 25-30 l/s durante su turno, del tal manera que puedan regar 4 usuarios a la vez.

El turno de riego debe empezar por el último regante hasta llegar al primer regante y repetir periódicamente esta circulación.

2.4.10.1.2.3. Frecuencia del Riego

La frecuencia de riego de cada parcela se debe considerar la Frecuencia Inicial, es decir 7 días de periodo de retorno desde el riego inicial y el próximo, posteriormente las otras frecuencias no deben pasar de 15 días en el riego por gravedad y 7 -12 días en el riego, y de esta manera evitar que las plantas ingresen a un déficit de agua hasta llegar al Punto de Marchites Permanente (PMP), cuando la planta ya no puede recuperar más su turgencia.

2.4.10.2. Mantenimiento

Una vez construido el sistema de riego, y sean entregados a la organización, se debe realizar una tarea continua y/o periódica con la finalidad de conservar y prolongar en buen estado de las obras hidráulicas, por tanto se inician las actividades de mantenimiento en el sistema de riego, de esta manera mantener un flujo de agua constante en toda la infraestructura hidráulica.

Las principales actividades de mantenimiento de la infraestructura se indican a continuación:

- Limpieza periódica (por lo menos dos o tres veces al año) de la obra de toma (desarenador, vertedero de excedencia, etc.).
- Limpieza periódica del canal principal, red de tuberías de conducción y distribución en la zona de riego.



- Reposición y/o arreglo de de las tuberías, de manera que permita la entrega adecuada del agua al usuario.
- Engrase y pintado de compuertas.
- Limpieza de válvulas.

Las actividades de Operación y Mantenimiento se resumen en el siguiente cuadro:

Cuadro 2.41: Operación del Sistema de Riego

Actividad/ Épocas	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
Actualización del reglamento interno				En reunión comunal
Distribución de funciones y responsabilidades				En reunión comunal
Distribución del agua y formas de uso del agua para riego	Con juez de agua y beneficiarios			
Operación de compuertas y control de cámaras		Con beneficiarios	Con beneficiarios	

Cuadro 2.42: Plan de Mantenimiento del Sistema de Riego

Actividad/ Épocas	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
Primera limpieza de la toma y otras obras de importancia				En reunión comunal
Limpieza del canal en su totalidad	Actividad comunal			Actividad comunal
Arreglo de defectos y compuertas	Preventivo	Preventivo		
Limpieza de la obra de toma y tramo de aducción			Con beneficiarios	

Todas las actividades que se realizarán en el sistema de riego, tendrán carácter preventivo, rutinario y de emergencia o de contingencia.

Es importante señalar que las actividades de mantenimiento preventivo, y de emergencia se realiza en cualquier época del año, garantizando el riego complementario de los cultivos de la comunidad.

Se tiene estimado que el tiempo de vida útil de la infraestructura de riego, es de 20 años, tiempo después es necesario realizar las reinversiones para mantener un flujo constante de agua en la comunidad beneficiaria.



2.4.11. Ingresos y Beneficios con Proyecto

Los ingresos y beneficios que se percibirán en la situación con proyecto, es por la comercialización de productos implementados con el proyecto, los cuales se detallan a continuación:

Ingresos; los ingresos por concepto de la venta de excedentes de la producción agrícola en la situación con proyecto llega a aproximadamente 454.901,73 \$us. los ingresos por concepto de venta de la producción excedentaria.

Beneficios; Los beneficios de la producción agrícola, que es la diferencia entra los ingresos percibidos por la venta y los egresos realizados en el proceso de producción y comercialización llega a 356.156,48 \$us. anuales.

Cuadro 2.43: Ingresos y Beneficios con Proyecto

PRODUCTOS AGRICOLAS	ING. POR LA COMERCIALIZACION EN EL MERCADO LOCAL (Expresado en \$us.)	ING. POR LA COMERCIALIZACION EN EL MERCADO INTERIOR (Expresado en \$us.)	TOTAL INGRESO PROMEDIO	COSTO PROMEDIO	INGRESO NETO
Papa	6.609,60	132.559,20	139.168,80	25.194,00	113.974,80
Maiz	8.160,00	159.885,00	168.045,00	31.400,00	136.645,00
Trigo	1.282,50	25.650,00	26.932,50	4.250,00	22.682,50
Arveja	1.063,13	20.520,00	21.583,13	2.212,50	19.370,63
Avena	888,58	17.604,97	18.493,55	2.360,00	16.133,55
TOTAL			374.222,98	65.416,50	308.806,48
GANADO					
Vacuno	2.992,50	59.565,00	62.557,50	21.697,50	40.860,00
Porcino	190,00	5.415,00	5.605,00	2.775,00	2.830,00
Caprino	178,13	5.640,63	5.818,75	3.468,75	2.350,00
Ovino	95,00	3.610,00	3.705,00	3.925,00	-220,00
Aves	68,40	2.924,10	2.992,50	1.462,50	1.530,00
TOTAL			80.678,8	33.328,8	47.350,0

Fuente: Evaluación del Proyecto
Elaboración: Propia

Ingresos familiares; En lo que respecta a los beneficios económicos de la familia campesina en la situación con proyecto estos se incrementaron notablemente con relación a la situación sin proyecto, por lo que el ingreso mensual familiar en la situación con proyecto es de 312,42 \$us.

Cuadro 2.44: Ingreso Familiar Situación Con Proyecto

Ingreso Global Neto $\Sigma (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 + 11)$	356.156,48
Total Familias	95,00
Total Habitantes	475,00
Ingreso Promedio familiar/Año	3.749,02
Ingreso Promedio Habitante/año	749,80
Ingreso Promedio familiar/Mes	312,42
Ingreso Promedio Habitante/mes	62,48

Fuente: Evaluación del Proyecto
Elaboración: Propia



2.4.12. Inversiones y Costos, Operación, Mantenimiento y Administración

Las inversiones del proyecto y los costos de operación y mantenimiento se detallan en los siguientes cuadros:

Cuadro 2.45: Costo Total de Inversión

DETALLE	MONTO Bs.	MONTO \$us.
INFRAESTRUCTURA	7.856.520,43	1.128.810,41
Modulo 1: ACTIVIDADES GENERALES	138.817,02	19.944,97
Modulo 2: ESCUELA CENTRAL	979.508,55	140.733,99
Modulo 3: TOTORAL PEÑA BLANCA	714.408,68	102.644,93
Modulo 4: SANTA MARIA	267.703,74	38.463,18
Modulo 5: RIEGO REJARA - PEDREGOSA	423.165,55	60.799,65
Modulo 6: RIEGO REJARA CHILCAR	202.702,73	29.123,96
Modulo 7: RIEGO REJARA - MESON	330.045,26	47.420,30
Modulo 8: RIEGO REJARA HUAYLLAR CIENAGA	1.212.023,61	174.141,32
Modulo 9: RIEGO REJARA CAMPO CHIQUIRO	549.540,09	78.956,91
Modulo 10: RIEGO REJARA - RIO GRANDE	1.338.113,46	192.257,68
Modulo 11: RIEGO REJARA - PIEDRA GRANDE	220.338,10	31.657,77
Modulo 12: RIEGO REJARA - EL CHORRO	218.061,97	31.330,74
Modulo 13: RIEGO REJARA SOCAVON	107.336,13	15.421,86
Modulo 14: RIEGO REJARA - OJO DE AGUA	1.004.755,54	144.361,43
Modulo 15: TRABAJOS AMBIENTALES	150.000,00	21.551,72
ACOMPAÑAMIENTO	175.895,29	25.272,31
ACOMPAÑAMIENTO	175.895,29	25.272,31
SUPERVISIÓN	384.289,82	55.214,05
SUPERVISIÓN	384.289,82	55.214,05
COSTO TOTAL	8.416.705,55	1.209.296,77

Fuente: Detalle del Presupuesto
Tipo de Cambio: 6,96 Bs. por 1 \$us.

Cuadro 2.46: Costos de Operación y Mantenimiento

CONCEPTO	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10-20
Oper + Mant	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05
TOTAL (\$us.)	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05

Fuente: Evaluación del Proyecto
Elaboración: Propia

2.4.13. Fuentes y Plazos para el Financiamiento

2.4.13.1. Fuentes de Financiamiento

Cuadro 2.47: Fuentes de Financiamiento

Detalle	Fuentes de Financiamiento			Costo Total Bs.
	Gobierno Autonomo Municipal de Padcaya	Gobernación de Tarija – Sección Padcaya	Comunidad Beneficiaria	
INFRAESTRUCTURA	0	7.856.520,43	0	7.856.520,43
ACOMPAÑAMIENTO	0	175.895,29	0	175.895,29
SUPERVISIÓN	0	384.289,82	0	384.289,82



Monto Total	0,00	8.416.705,55	0,00	8.416.705,55
Porcentaje	0%	100%	0%	100%

Fuente: Detalle del Presupuesto

2.4.13.2. Plazos para el Financiamiento

Respecto al plazo del financiamiento, estas serán ejecutadas en un periodo de 11 meses, el cronograma de actividades y el cronograma de desembolsos financiero detallado se encuentra en la sección anexos.

2.4.14. Análisis Ambiental del Proyecto

2.4.14.1. Aspectos Medio Ambientales

Para el presente análisis, se ha tomado como base la Matriz de medidas de Mitigación y se considera tres fases del proyecto que son: La fase de elaboración del diseño, la fase de construcción y la fase de operación y mantenimiento o de producción agrícola:

Fase de Elaboración del Diseño: En la definición de obras alternativas participaron el Comité de Proyecto y los usuarios del riego, tanto en la verificación de la infraestructura, identificación de problemas y priorización de obras.

De acuerdo al análisis de suelos y por la topografía de los mismos, en las áreas de cultivo no existen potenciales riesgos de erosión, sin embargo en los terrenos con pequeñas pendientes será necesario aplicar prácticas de conservación de suelos (terrazas, curvas de nivel y otras) para mitigar el posible riesgo de erosión hídrica.

Fase de Construcción: En esta etapa es muy importante identificar los impactos ambientales que se vayan generar durante los trabajos de: instalación de campamentos, replanteo topográfico, identificación de los bancos de préstamo, construcción de la infraestructura, abandono de la obra, sobre los deferentes factores ambientales tales como: Aire, Agua, Suelo, Ecología, Ruido y Socioeconómico. Por tanto se puede decir que los negativos serán de magnitud bajo a moderado y los impactos positivos serán de magnitud bajo, moderado y alto especialmente en el factor socioeconómico, ya que se trata de un proyecto de carácter productivo. Mas detalle (ver anexo Ficha Ambiental), punto 3.1 Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental.

Fase de Operación y Mantenimiento: Durante esta etapa también se generan impactos negativos y positivos del proyecto una vez puesto en funcionamiento; estos impactos generalmente se generan de la actividad de explotación agrícola, manejo del agua de riego en la parcela misma, etc. Por tanto los impactos serán más positivos que negativos también en el orden de moderados a altos. Mas detalle (ver anexo Ficha Ambiental), punto 3.1 Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental.

2.4.15. Limitantes del Proyecto

Habiéndose realizado todos los estudios pertinentes se han desestimado posibles limitantes del proyecto como por ejemplo: para que no se realice la ejecución del proyecto, es precisamente el financiamiento, es decir, si no se consigue financiamiento de acuerdo al presupuesto estimado o la Gobernación del Departamento de Tarija – Sección Padcaya no



Estudio TESA Construcción Sistema de Riego Rejara



cuenta con los recursos económicos necesarios para la inversión, el proyecto no se ejecutaría; obstrucción a la construcción del sistema de riego; falta de inquietud y voluntad del comité en la gestión para el financiamiento; respecto a otros factores y/o variables limitantes no existen mayor limitantes ya sea por acceso al sitio del proyecto o los relacionados al material requerido; pues estas son fácilmente adquiribles en el mercado; gran disponibilidad de agua; buena calidad del agua; gran cantidad de terrenos y aptos, etc.

CAPITULO III

**EVALUACION
DEL
PROYECTO**



3. EVALUACION DEL PROYECTO

3.1. Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental

3.1.1. Objetivo

Construir un sistema de riego, que reúna las condiciones técnicas, económicas, sociales y ambientales, como también el apoyo durante todo el proceso de construcción de las obras civiles, capacitación en la operación y mantenimiento del sistema de riego a los agricultores beneficiarios.

3.1.2. Legislación Ambiental

Los elementos claves de la legislación sobre el medio ambiente incluyen el control de la contaminación producida por el ser humano y la protección de recursos naturales como la fauna, flora y el paisaje, pero las fronteras exactas del problema son difíciles de delimitar y otras muchas áreas de la legislación, como las referentes a la salud y a la seguridad en el trabajo, la planificación del uso del suelo y la protección de la herencia cultural, tienen implicaciones ambientales.

La necesidad de prevenir los daños al medio ambiente en origen se ve a menudo reforzada por el requisito de la Evaluación de Impacto Ambiental de las nuevas propuestas y proyectos.

3.1.3. Evaluación de Impacto Ambiental

Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), proceso formal empleado para predecir las consecuencias ambientales de una propuesta o decisión legislativa, la implantación de políticas y programas o la puesta en marcha de proyectos de desarrollo.

Una Evaluación de Impacto Ambiental suele comprender una serie de pasos: 1) Un examen previo, para decidir si un proyecto requiere un estudio de impacto y hasta qué nivel de detalle; 2) Un estudio preliminar, que sirve para identificar los impactos clave y su magnitud, significado e importancia; 3) Una determinación de su alcance, para garantizar que la EIA se centre en cuestiones clave y determinar dónde es necesaria una información más detallada; 4) El estudio en sí, consistente en meticulosas investigaciones para predecir y/o evaluar el impacto, y la propuesta de medidas preventivas, protectoras y correctoras necesarias para eliminar o disminuir los efectos de la actividad en cuestión.

3.1.3.1. Ficha Ambiental

El primer paso del procedimiento a realizar consiste en el llenado de la Ficha Ambiental, a través del Procedimiento Computarizado para la Evaluación de impactos Ambientales (PCEIA) y la posterior evaluación de los impactos en la Matriz de Identificación de impactos, se encuentra detallado en el Anexo respectivo, donde se encuentra la información general del proyecto, la descripción del área de emplazamiento del proyecto, los recursos naturales del área que serán aprovechados, la generación de residuos, la producción de ruido, los posibles accidentes y contingencias, etc.



La parte principal de este procedimiento, se encuentra en la identificación de los impactos "clave" en las diferentes etapas del proyecto, así como las medidas de mitigación y prevención de dichos impactos.

3.1.3.2. Análisis del Proyecto Sobre el Medio Ambiente

Impacto ambiental, término que define el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente.

Los efectos pueden ser positivos o negativos y se pueden clasificar en: efectos sociales, efectos económicos, efectos tecnológico-culturales y efectos ecológicos.

Dentro de los impactos sociales se suele poner como ejemplo el efecto del ruido generado por el tráfico en una autovía. El ruido causa un impacto negativo sobre la calidad de vida o sobre el confort de las personas que habitan junto a la infraestructura en cuestión. Por el contrario, el recrecimiento de una presa existente puede tener un efecto positivo, asegurando el abastecimiento de agua durante las épocas de sequía prolongada.

Los efectos culturales suelen caracterizarse por su impacto negativo ya que, en ocasiones, las actividades humanas pueden llegar a alterar o destruir yacimientos u otros bienes culturales. Por el contrario, un efecto positivo sería el hallazgo de restos arqueológicos o paleontológicos durante las excavaciones y los movimientos de tierra que se realizan en determinadas obras.

El impacto ecológico generalmente es de carácter negativo, ya que puede suponer el desplazamiento de poblaciones o la destrucción de hábitat o de especies. En algunas ocasiones, sin embargo, se generan efectos positivos; por ejemplo en las explotaciones de áridos en graveras se pueden crear nuevos hábitat al abandonarse o agotarse la explotación.

Para el presente análisis, se ha tomado como base la Matriz de medidas de Mitigación y se considera tres fases del proyecto que son: La fase de elaboración del diseño, la fase de construcción y la fase de operación del sistema de riego y mantenimiento del mismo.

3.1.3.2.1. Impactos y Medidas de Mitigación según Etapa

A continuación se presenta un resumen de los impactos ambientales del proyecto y las medidas de mitigación en las diferentes etapas del proyecto:

Etapa de Ejecución

Aire (-) Generación de polvo por trabajos de excavación, zanjas y movimiento de materiales en general. Se debe humedecer con agua, los suelos con mayor susceptibilidad de generar polvo.

Aire (-) Generación de polvo por tránsito de movilidades (volquetas, camiones y otros). Tráfico lento y cuidadoso de movilidades que transportan materiales para el proyecto, en zonas pobladas.

Ruido (-) Efectos negativos de ruidos por uso de explosivos y actividad de construcción.

El uso de explosivos, debe regirse a un plan, socializado y difundido a la comunidad, señalando la ubicación, horarios, periodo, frecuencia, señalización, medidas, cuidados y recomendaciones a ser tomadas en cuenta, tanto por operarios y comunarios. Las actividades



constructivas se realizarán en horarios laborales, cuando el emplazamiento se encuentre ubicado cerca de poblaciones o domicilios.

Suelo (-) Erosión hídrica y deslizamientos de los taludes.

Estabilización de taludes naturales existentes en el área de captación y en lugares críticos del canal, construcción de muros de contención, zanjas de desviación y terrazas de piedra.

Suelo (-) Contaminación de suelos con residuos sólidos y líquidos.

Los restos de los residuos sólidos y líquidos se deben depositar en los contenedores adecuados y de acuerdo al reglamento vigente.

Ecología (+) El proyecto contempla la protección de todas las especies arbóreas en estado vivo, las cuales de ninguna manera podrán ser cortadas, durante la construcción, se contempla la reposición de la cobertura natural de piso en la superficie del relleno de las zanjas donde el canal sea con tubería y canal tapado.

Socioeconómico (+) La construcción del sistema de riego, demandará organización y trabajo comunitario, para lograr un resultado de interés común, lo que impactará positivamente en la integración de la comunidad beneficiaria.

Socioeconómico (+) Generación de empleo temporal con uso exclusivo de mano de obra local.

Más detalle de los impactos en esta etapa se describen en (*ver anexo Ficha Ambiental*).

Etapa de Operación

Agua (-) Uso excesivo y derroche de agua, con efectos negativos en las fuentes.

El uso racional y adecuado del recurso hídrico y para los fines que ha sido planteado el proyecto riego y la escala de producción, deben estar controlado y gestionado por el comité de riego nombrado por la comunidad, con el objeto de evitar agotamiento de las fuentes y sus efectos aguas abajo, además de la disminución de la vida útil del servicio.

Suelos (-) Problemas de erosión, salinidad y/o encostramiento de suelo.

Aplicación de buenas prácticas ambientales en la actividad agrícola, con énfasis en prácticas control y prevención de la salinidad (elevada cantidad de sales en el agua) y/o encostramiento (desequilibrio por elevados índices RAS) y riesgos de erosión del suelo.

Socioeconómico (-) Problemas fisiológicos derivados del incremento y uso inadecuado de plaguicidas.

Aplicación de buenas prácticas ambientales en la actividad agrícola, con énfasis en el uso adecuado de plaguicidas en particular y agroquímicos en general.

Socioeconómico (+) Incremento de la calidad de vida, por mejora de las condiciones y capacidad de riego y agrícola de los suelos. Mejora del estilo de vida.

Socioeconómico (+) Disminución de la desnutrición y efectos colaterales. Mejora de los sistemas fisiológicos.

Socioeconómico (+) Incremento de ingresos y de actividades económicas. Mejora del estilo de vida.

Socioeconómico (+) Satisfacción de necesidades comunales, mejora del estilo de vida.



Etapa de Mantenimiento

Aire (-) Generación de polvo por efectos del mantenimiento de la infraestructura.

Se debe realizar el mantenimiento con las precauciones de evitar el excesivo polvo y daños a la infraestructura.

Socioeconómico (+) Desarrollo de nuevas capacidades de los usuarios para el mantenimiento del sistema de riego, mejora del estilo de vida y satisfacción de necesidades comunales.

Socioeconómico (+) Sostenibilidad del servicio por mantenimiento, reparación y limpieza periódica del sistema de riego.

Futuro Inducido

Socioeconómico (+) Mejoramiento e incremento del desarrollo comunal y regional.

3.1.3.3. Análisis del Efecto Sobre el Proyecto

Los efectos ambientales que pueden ocasionar la ejecución del proyecto de riego, son muy reducidos, que no requieren un Estudio de evaluación de impacto ambiental (EEIA), puesto que debido a la condiciones de la zona no se procederá a la tala de árboles. En terrenos cultivables el impacto ambiental es mínimo o casi nulo, durante la construcción de las obras de captación se debe reducir los impactos sobre el agua, en la construcción de red principal no se afectará a las fuentes de agua, puesto que las obras a ejecutarse no se encuentran cercanas a fuentes de agua, como así también los materiales locales a emplear en la construcción de las obras civiles no son de volúmenes considerables que alteren el hábitat de la zona.

Para la Evaluación Ambiental Ex Ante de las Actividades Obra o Proyectos, se anexa el requisito ambiental establecido como es la Ficha Ambiental y de la matriz de identificación de impactos que se encuentra en la sección anexos (ver anexo Ficha Ambiental).

3.2. Evaluación Financiera Privada del proyecto

La evaluación privada se lo hace con el objeto de analizar la rentabilidad privada, es decir desde el punto de vista del operador tomando en cuenta los precios de mercado o precios corrientes, a una tasa de descuento privada del 12,81%.

3.2.1. Identificación y Estimación de Ingresos a Precios Privados

Para la identificación de beneficios del proyecto, dadas las características de la Comunidad Beneficiaria y la cantidad de usuarios de la infraestructura de riego, se pueden identificar los siguientes tipos de beneficios.

a) Beneficios Cuantificables

Entre los beneficios cuantificables, se puede distinguir los siguientes:

a.1) Incremento en el Ingreso Agropecuario

Estos ingresos se dan con el incremento del ingreso neto agropecuario, de la producción agropecuaria con proyecto en comparación con la situación actual, puesto que el hecho de



contar con una infraestructura para riego permite la ampliación de la frontera agrícola además del incremento en el rendimiento de los cultivos lo que se traduce en mayores ingresos monetarios para el productor agrícola, como podemos ver en el cuadro que sigue. (Ver anexo de Evaluación Privada del Proyecto).

Cuadro 3.1: Ingreso a Precios Privados

PRODUCTOS AGRICOLAS	ING. POR LA COMERCIALIZACION EN EL MERCADO LOCAL (Expresado en \$us.)	ING. POR LA COMERCIALIZACION EN EL MERCADO INTERIOR (Expresado en \$us.)	TOTAL INGRESO PROMEDIO	COSTO PROMEDIO	INGRESO NETO
Papa	6.609,60	132.559,20	139.168,80	25.194,00	113.974,80
Maiz	8.160,00	159.885,00	168.045,00	31.400,00	136.645,00
Trigo	1.282,50	25.650,00	26.932,50	4.250,00	22.682,50
Arveja	1.063,13	20.520,00	21.583,13	2.212,50	19.370,63
Avena	888,58	17.604,97	18.493,55	2.360,00	16.133,55
TOTAL			374.222,98	65.416,50	308.806,48
GANADO					
Vacuno	2.992,50	59.565,00	62.557,50	21.697,50	40.860,00
Porcino	190,00	5.415,00	5.605,00	2.775,00	2.830,00
Caprino	178,13	5.640,63	5.818,75	3.468,75	2.350,00
Ovino	95,00	3.610,00	3.705,00	3.925,00	-220,00
Aves	68,40	2.924,10	2.992,50	1.462,50	1.530,00
TOTAL			80.678,8	33.328,8	47.350,0

Fuente: Evaluación del Proyecto
Elaboración Propia

a.2) Beneficios Intangibles

El concepto de intangibles se refiere a la identificación de beneficios de difícil cuantificación, pero que pueden incidir en la decisión cuando se debe optar entre varias alternativas de proyecto.

Entre los beneficios intangibles se pueden mencionar los siguientes:

- Mejoramiento de la imagen de la Comunidad.
- Aumento de la plusvalía de las propiedades beneficiadas por el proyecto.

3.2.2. Identificación y Estimación de Costos a Precios Privados

Los costos que se presentan a continuación, son los costos a precios de mercado, siendo estos, costos de inversión, costos de capacitación y costos de supervisión. Por otra parte tenemos los costos de operación y mantenimiento en la fase operativa, estos se presentan a continuación en los siguientes cuadros:

Cuadro 3.2: Costos de Inversión a Precios Privados

DETALLE	MONTO Bs.	MONTO \$us.
INFRAESTRUCTURA	7.856.520,43	1.128.810,41
Modulo 1: ACTIVIDADES GENERALES	138.817,02	19.944,97
Modulo 2: ESCUELA CENTRAL	979.508,55	140.733,99
Modulo 3: TOTORAL PEÑA BLANCA	714.408,68	102.644,93
Modulo 4: SANTA MARIA	267.703,74	38.463,18
Modulo 5: RIEGO REJARA - PEDREGOSA	423.165,55	60.799,65
Modulo 6: RIEGO REJARA CHILCAR	202.702,73	29.123,96
Modulo 7: RIEGO REJARA - MESON	330.045,26	47.420,30



Modulo 8: RIEGO REJARA HUAYLLAR CIENAGA	1.212.023,61	174.141,32
Modulo 9: RIEGO REJARA CAMPO CHIQUIRO	549.540,09	78.956,91
Modulo 10: RIEGO REJARA - RIO GRANDE	1.338.113,46	192.257,68
Modulo 11: RIEGO REJARA - PIEDRA GRANDE	220.338,10	31.657,77
Modulo 12: RIEGO REJARA - EL CHORRO	218.061,97	31.330,74
Modulo 13: RIEGO REJARA SOCAVON	107.336,13	15.421,86
Modulo 14: RIEGO REJARA - OJO DE AGUA	1.004.755,54	144.361,43
Modulo 15: TRABAJOS AMBIENTALES	150.000,00	21.551,72
ACOMPAÑAMIENTO	175.895,29	25.272,31
ACOMPAÑAMIENTO	175.895,29	25.272,31
SUPERVISIÓN	384.289,82	55.214,05
SUPERVISIÓN	384.289,82	55.214,05
COSTO TOTAL	8.416.705,55	1.209.296,77

Fuente: Evaluación del Proyecto
Elaboración Propia

Cuadro 3.3: Costos de Operación y Mantenimiento a Precios Privados

CONCEPTO	AÑOS										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10-20	
Oper + Mant	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05
TOTAL (\$us.)	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05	4.634,05

Fuente: Evaluación del Proyecto
Elaboración Propia

3.2.3. Criterios para la Toma de Decisiones (VANP, TIRP, CAEP, IVANP)

Cuadro 3.4: Indicadores Financieros

Indicador	Valor \$us.
VALOR ACTUAL NETO PRIVADO – VANP	-96.223,52
TASA INTERNA DE RETORNO PRIVADA – TIRP	11,71%
VALOR ACTUAL DE LOS COSTOS PRIVADOS – VACP	1.242.225,21
COSTO ANUAL EQUIVALENTE PRIVADO – CAEP	174.819,60
IVANP	-0,09

Fuente: Evaluación del Proyecto
Elaboración Propia

3.2.4. Indicadores de Costo Eficiencia Privados (Inv/ha.; Inv/Flia., etc.)

Cuadro 3.5: Indicadores de Costo Eficiencia Financieros

Indicador	Valor \$us.
INVERSIÓN POR FAMILIA BENEFICIADA (\$us)	11.882,21
COSTO EFICIENCIA POBLACIÓN (CAEP/POBLACIÓN)	368,04
COSTO POR HECTAREA (INVERSIÓN/HA)	8.487,30
COSTO EFICIENCIA HECTAREA (CAEP/HA)	1.314,43

Fuente: Evaluación del Proyecto
Elaboración Propia

2.2.5. Análisis de Sensibilidad a Precios Privados

El análisis de sensibilidad a precios privados se lo realiza en base a dos variables, que son variables que influyen directamente en el proyecto. Sin embargo para la presente situación no se realiza el Análisis de Sensibilidad, debido a que el indicador como el VANP (Valor Actual



Neto Privado) es negativo, esta situación se la puede apreciar en los cuadros donde se presentan los indicadores privados.

3.3. Evaluación Socioeconómica

Para la evaluación socioeconómica del proyecto, es decir para analizar la rentabilidad del proyecto desde el punto de vista de la economía en su conjunto, para ello solo hay que convertir los precios de mercado o los precios corrientes, en precios sombra o precios sociales que viene a ser lo mismo. Estos precios se llaman Razón Precio Cuenta RPC que vienen a corregir los precios corrientes que están afectados por la tasa de inflación, sobrepuestos, y entre otros factores tanto en los costos de producción como en los costos de insumos utilizados en los costos de inversión. Las RPC vigentes a partir del 22 de septiembre de 2006 según Resolución Ministerial N° 159, se presentan a continuación:

Cuadro 3.6: Razones Precio Cuenta Vigentes

RPC DIVISA	1.24
RPC MANO DE OBRA CALIFICADA	1
RPC MANO DE OBRA SEMICALIFICADA	0.43
RPC MANO DE OBRA NO CALIFICADA URBANA	0.23
RPC MANO DE OBRA NO CALIFICADA RURAL	0.47
TASA SOCIAL DE DESCUENTO	12.67%
TASA PRIVADA DE DESCUENTO	12.81%

3.3.1. Identificación y Estimación de Beneficios a Precios Sociales

Para la identificación de beneficios del proyecto a precios sociales, dadas las características de la Comunidad Beneficiaria y la cantidad de usuarios de la infraestructura de riego, se pueden identificar los siguientes tipos de beneficios.

a) Beneficios Cuantificables

Entre los beneficios cuantificables, se puede distinguir los siguientes:

a.1) Incremento en el Ingreso Agropecuario

Estos ingresos se dan con el incremento del ingreso neto agropecuario, de la producción agropecuaria con proyecto en comparación con la situación actual, puesto que el hecho de contar con una infraestructura para riego permite la ampliación de la frontera agrícola y pecuaria además del incremento en el rendimiento de los cultivos lo que se traduce en mayores ingresos monetarios para el productor agrícola, como podemos ver en el cuadro que sigue. (Ver anexo de la Evaluación Social del Proyecto).



Cuadro 3.7: Ingresos a Precios Sociales

PRODUCTOS AGRICOLAS	ING. POR LA COMERCIALIZACION EN EL MERCADO LOCAL (Expresado en \$us.)	ING. POR LA COMERCIALIZACION EN EL MERCADO INTERIOR (Expresado en \$us.)	TOTAL INGRESO PROMEDIO	COSTO PROMEDIO SOCIAL	INGRESO NETO
Papa	6.609,60	132.559,20	139.168,80	23.631,97	115.536,83
Maiz	8.160,00	159.885,00	168.045,00	29.453,20	138.591,80
Trigo	1.282,50	25.650,00	26.932,50	3.986,50	22.946,00
Arveja	1.063,13	20.520,00	21.583,13	2.075,33	19.507,80
Avena	888,58	17.604,97	18.493,55	2.213,68	16.279,87
TOTAL			374.222,98	61.360,68	312.862,30
GANADO					
Vacuno	2.992,50	59.565,00	62.557,50	17.531,58	45.025,92
Porcino	190,00	5.415,00	5.605,00	2.242,20	3.362,80
Caprino	178,13	5.640,63	5.818,75	2.802,75	3.016,00
Ovino	95,00	3.610,00	3.705,00	3.171,40	533,60
Aves	68,40	2.924,10	2.992,50	1.181,70	1.810,80
TOTAL			80.678,8	26.929,6	53.749,1

Fuente: Evaluación del Proyecto
Elaboración propia

a.2) Beneficios Intangibles

El concepto de intangibles se refiere a la identificación de beneficios de difícil cuantificación, pero que pueden incidir en la decisión cuando se debe optar entre varias alternativas de proyecto.

Entre los beneficios intangibles se pueden mencionar los siguientes:

- Mejoramiento de la imagen de la Comunidad.
- Aumento de la plusvalía de las propiedades beneficiadas por el proyecto.

3.3.2. Identificación y Estimación de los Costos a Precios Sociales

Los costos que se presentan a continuación, son los costos a precios sociales, siendo estos, costos de inversión, costos de capacitación y costos de supervisión. Por otra parte tenemos los costos de operación y mantenimiento en la fase operativa, estos se presentan a continuación en los siguientes cuadros:

Cuadro 3.8: Costo de Inversión a Precios Sociales

DETALLE	PRECIO PARCIAL (Bs.)	PRECIO PARCIAL (\$us.)
INFRAESTRUCTURA	6.846.957,55	983.758,27
Modulo 1: ACTIVIDADES GENERALES	120.979,03	17.382,04
Modulo 2: ESCUELA CENTRAL	853.641,70	122.649,67
Modulo 3: TOTORAL PEÑA BLANCA	622.607,16	89.455,05
Modulo 4: SANTA MARIA	233.303,81	33.520,66
Modulo 5: RIEGO REJARA - PEDREGOSA	368.788,78	52.986,89
Modulo 6: RIEGO REJARA CHILCAR	176.655,43	25.381,53
Modulo 7: RIEGO REJARA - MESON	287.634,44	41.326,79
Modulo 8: RIEGO REJARA HUAYLLAR CIENAGA	1.056.278,58	151.764,16
Modulo 9: RIEGO REJARA CAMPO CHIQUIRO	478.924,19	68.810,95
Modulo 10: RIEGO REJARA - RIO GRANDE	1.166.165,88	167.552,57
Modulo 11: RIEGO REJARA - PIEDRA GRANDE	192.024,65	27.589,75
Modulo 12: RIEGO REJARA - EL CHORRO	190.041,01	27.304,74
Modulo 13: RIEGO REJARA SOCAVON	93.543,44	13.440,15



Estudio TESA Construcción Sistema de Riego Rejara



Modulo 14: RIEGO REJARA - OJO DE AGUA	875.644,45	125.810,98
Modulo 15: TRABAJOS AMBIENTALES	130.725,00	18.782,33
CAPACITACIÓN	175.895,29	25.272,31
CAPACITACIÓN	175.895,29	25.272,31
SUPERVISIÓN	384.289,82	55.214,05
SUPERVISIÓN	384.289,82	55.214,05
COSTO TOTAL DE INVERSION	7.407.142,67	1.064.244,64

Fuente: Evaluación del Proyecto
Elaboración propia

Cuadro 3.9: Costos de Operación y Mantenimiento a Precios Sociales

CONCEPTO	AÑOS										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10-20	
Oper + Mant	3.980,65	3.980,65	3.980,65	3.980,65	3.980,65	3.980,65	3.980,65	3.980,65	3.980,65	3.980,65	3.980,65
TOTAL (\$us.)	3.980,65	3.980,65	3.980,65	3.980,65	3.980,65	3.980,65	3.980,65	3.980,65	3.980,65	3.980,65	3.980,65

Fuente: Evaluación del Proyecto
Elaboración propia

3.3.3. Criterios para la Toma de Decisiones (VANS, TIRS, CAES, IVANS)

Para la evaluación socioeconómica del proyecto, es decir para analizar la rentabilidad del proyecto desde el punto de la economía en su conjunto, para ello solo hay que convertir los precios de mercado o los precios corrientes, en precios sombra o precios sociales que viene a ser lo mismo. Estos precios se llaman Razón Precio Cuenta RPC que vienen a corregir los precios corrientes que están afectados por la tasa de inflación, sobrepuestos, y entre otros factores tanto en los costos de producción como en los costos de insumos utilizados en los costos de inversión. La tasa de descuento social utilizada es de 12,67%

Los indicadores más importantes de la evaluación socioeconómica se presentan en el cuadro siguiente:

Cuadro 3.10: Indicadores Socioeconómicos

Indicador	Valor \$us.
VALOR ACTUAL NETO SOCIAL – VANS	91.492,11
TASA INTERNA DE RETORNO SOCIAL – TIRS	13,81%
VALOR ACTUAL DE LOS COSTOS SOCIALES – VACS	1.092.771,80
COSTO ANUAL EQUIVALENTE SOCIAL – CAES	152.484,23
IVANS	0,09
RBC (EN \$US) RELACIÓN BENEFICIO COSTO	1,64

Fuente: Evaluación del Proyecto
Elaboración propia

3.3.4. Indicadores de Costo Eficiencia Socioeconómicos (Inv/ha.; Inv/Flia., etc.)

Cuadro 3.11: Indicadores Costo Eficiencia Socioeconómicos

Indicador	Valor \$us.
INVERSIÓN POR FAMILIA BENEFICIADA (\$us)	10.355,35
COSTO EFICIENCIA POBLACIÓN (CAES/POBLACIÓN)	321,02
COSTO POR HECTAREA (INVERSIÓN/HA)	7.396,68
COSTO EFICIENCIA HECTAREA (CAES/HA)	1.146,50

Fuente: Evaluación del Proyecto
Elaboración propia



3.3.5. Análisis de Sensibilidad a Precios Sociales

El análisis de sensibilidad a precios sociales se lo realizará en base a dos variables, que son variables que influirán directamente en el proyecto y los beneficiarios directos, tales como el monto de la inversión y el precio de los productos.

En este sentido, una disminución porcentual en esta variable no incidirá en el proyecto, mas al contrario será cada vez más rentable. Sin embargo, un incremento del 8% de la variable monto de la inversión presenta el siguiente valor:

VANS = 6.352,54 \$us.

TIRS = 12,74%

En tanto que una disminución en el precio de los productos en un 5% muestra el siguiente comportamiento:

VANS = 26.932,94 \$us.

TIRS = 13,51%

Como conclusión al análisis anterior, se observa que con una disminución 5% en la variable precio de los productos hace que el proyecto sea menos rentable, lo que significa que los precios pueden soportar una rebaja del 5%, para que el proyecto mantenga su sostenibilidad y sea ejecutable; mientras que con un incremento del 8% en la variable inversión, el proyecto se hace menos rentable, además este es el incremento máximo que soporta la inversión del proyecto para que sea ejecutado.

3.4. Conclusiones y Recomendaciones

Después de todo el análisis realizado del proyecto a Nivel de TESA, se concluye y recomienda lo siguiente:

3.4.1. Conclusiones

- ✚ El proyecto es viable desde el punto de vista técnico, económico, social y ambiental e institucional ya que se cuenta con todos los recursos necesarios (hídricos, edáficos, climáticos y humanos) para la implementación y posterior funcionamiento del mismo.
- ✚ Con respecto a lo social e institucional, se puede indicar que la construcción del sistema de riego cuenta con el respaldo y acuerdo de todos los beneficiarios y entidades públicas, demostrando el interés y la capacidad de realizar trabajos comunitarios, por lo que se considera factible socialmente.
- ✚ Con la implementación del proyecto se alcanzara incrementar 133 ha fisicas en aplicación de riego por gravedad; en dos siembras por año, ya que las condiciones de edafoclimaticas de la zona lo permite.
- ✚ La gestión y organización de los usuarios mejora sustancialmente también a través de la capacitación lográndose optimizar en el uso de aguas y realizar los debidos



mantenimientos del sistema de riego oportunamente de modo que las obras hidráulicas tengan una duración igual o mayor al número de años del horizonte del proyecto considerado.

- ✚ En general el proyecto responde a los criterios económicos, siendo así que los indicadores socioeconómicos (VACS, VANS, CAES y Costo – Eficiencia), presentan valores superiores a los indicadores de la situación sin proyecto. Lo que permite asegurar que la factibilidad económica.
- ✚ Por último el proyecto responde favorablemente a los criterios medio ambientales, puesto que la infraestructura de riego no tiene efectos desfavorables en las condiciones ambientales, y en la gestión del sistema no se tendrán impactos adversos de ninguna índole considerable (en razón de que la calidad de las aguas no presenta riesgos en su uso, y con la capacitación se podrá hacer un uso racional del suelo y el agua).

3.4.2. Recomendaciones

Considerando que el Proyecto Construcción Sistema de Riego Rejara, es un proyecto que data de muchos años atrás y viene a cumplir una sentida necesidad social y económica para impulsar el desarrollo productivo e incrementar los ingresos económicos de las familias de la comunidad beneficiada. La Evaluación tanto técnica, como económica, social y ambiental, arrojan resultados que permiten indicar que el proyecto es técnicamente viable y económicamente factible. Por lo que se recomienda la licitación pública para su ejecución sobre la base de los lineamientos técnicos y socioeconómicos planteados por la Consultora, los precios y especificaciones técnicas que señala el estudio se considera que son actuales y que están dentro de las normas vigentes.