

PREFECTURA DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA - SUBPREFECTURA DE LA PROVINCIA MENDEZ
ASOCIACIÓN ACCIDENTAL EL TACO

ESTUDIO TESA: CONSTRUCCION DE ATAJADOS Y ESTANQUES DISTRITO SANTA BARBARA

Tarija - Bolivia





ESTUDIO TESA: CONSTRUCCION DE ATAJADOS Y ESTANQUES DISTRITO SANTA BARBARA

1 Resumen del Proyecto

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

1.1.1 Nombre del Proyecto

Estudio a Nivel TESA Construcción de Atajados y Estanques Distrito Santa Bárbara

1.1.2 Localización

El proyecto está localizado en él:

Departamento:	Tarija
Provincia:	Méndez
Sección:	1ª Sección
Distrito II:	Santa Bárbara
Comunidades:	Rancho Norte, Rancho Sud, Santa bárbara Grande, Santa y Bárbara Chica.

1.1.3 Clasificación Sectorial

Sector: Agropecuario

Sub-sector: Agrícola

Tipo de Proyecto: Riego

1.1.4 Componentes del Proyecto

Infraestructura (Atajados)

Supervisión del Proyecto

1.1.5 Fase que Postula

El proyecto postula a la fase de Inversión

1.1.6 Entidad Promotora, Ejecutora

Sub Prefectura de la Provincia Méndez



1.1.7 Entidad Operadora

La entidad encargada de la operación del mantenimiento de los atajados y estanques son los mismos beneficiarios.

1.2 El Problema o Necesidad que se Pretende Solucionar con el Proyecto

1.2.1 Problema o Necesidad

La actividad agropecuaria en las comunidades rurales sin duda es de vital importancia en su economía, sin embargo en la actualidad las comunidades no cuentan con disponibilidad permanente de agua de riego, ésta situación induce a plantear un proyecto de desarrollo socioeconómico de inmediato, a través de la construcción de atajados y estanques.

Los comunarios del área en estudio plantearon, la necesidad de contar con atajados y estanques, utilizando las aguas de los diferentes afluentes de las comunidades en estudio, para lo cual solicitaron a la Subprefectura de la Provincia Méndez realizar los estudios de preinversión del proyecto, quienes derivaron la responsabilidad al departamento Técnico de la Subprefectura llegando al acuerdo la elaboración del Estudio TESA “Construcción de Atajados y Estanques Distrito Santa Bárbara.”

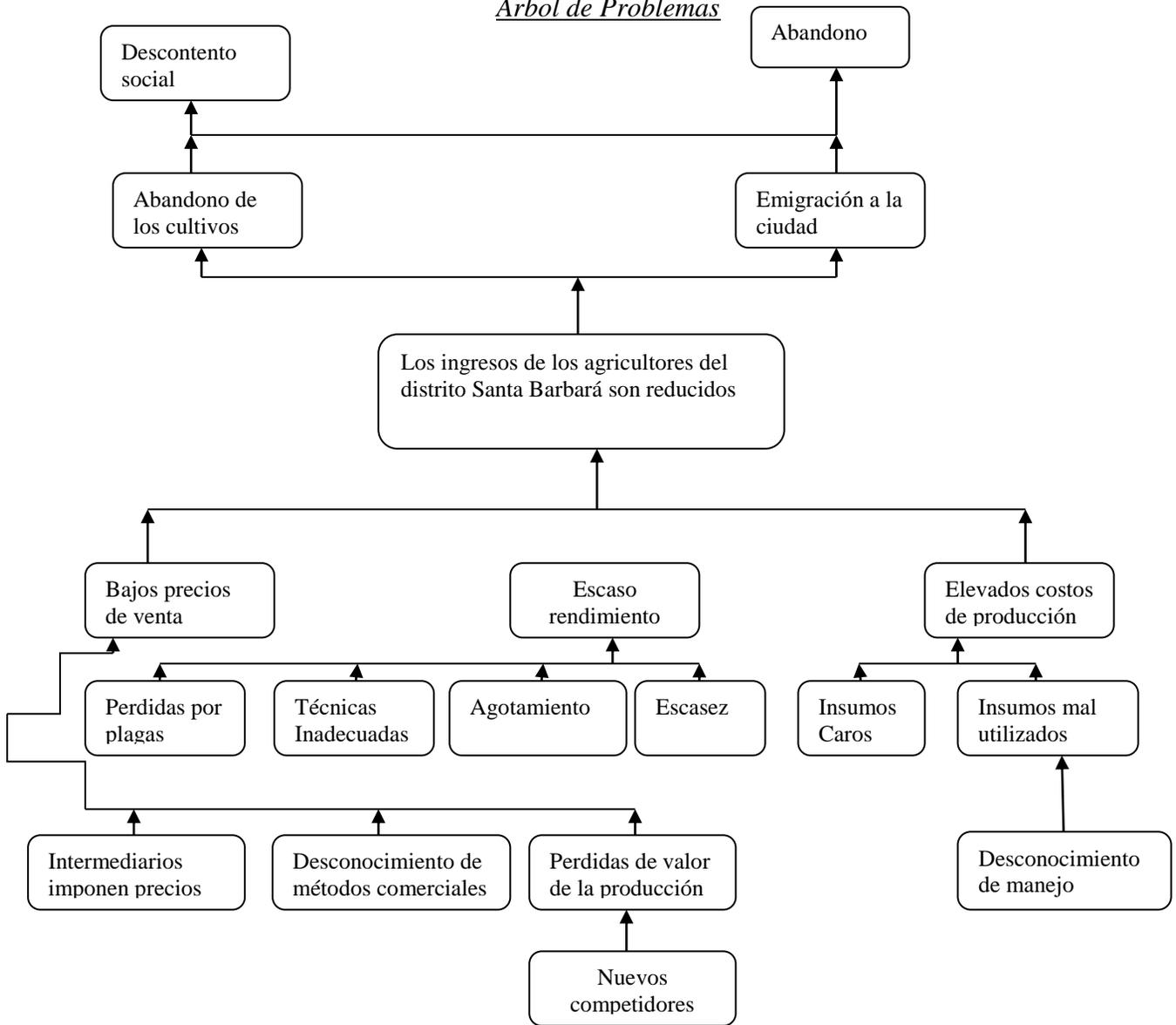
En los últimos años, la habilitación de tierras de cultivo y el crecimiento vegetativo de la población han dado lugar a una demanda acentuada de riego, empero las limitaciones de agua disponible en la zona, ha provocado una serie de dificultades, lo cual ha motivado la migración de los comunarios hacia centros poblados (ciudades) en busca de trabajo.

Los problemas identificados se ordenan en un árbol de problemas que constituye en una herramienta visual muy importante para resolver la problemática que buscamos resolver.

En el árbol de problemas que presentamos a continuación partimos de un problema central y vamos derivando causas y efectos del mismo. En el árbol se expresan las condiciones negativas percibidas por los involucrados en relación a la problemática que les preocupa. Estas condiciones negativas se van integrando al árbol y se acomodan en distintos niveles, algunos como efectos (sobre el problema central) y otros como causas (por debajo del problema central).



Árbol de Problemas





1.2.2 Planteamiento de las Posibles Alternativas de Solución

Para la formulación del proyecto, en reunión con los beneficiarios, se explico los alcances del proyecto como indica los términos de referencia y en forma participativa los beneficiarios de cada una de las comunidades involucradas con el proyecto se hizo el análisis de las posibles alternativas para dar solución al problema que es la escasez de agua.

Primeramente se realizó el recorrido por cada una de las comunidades beneficiarias para rescatar las sugerencias de los posibles sitios a emplazar los atajados y añadiendo el criterio técnico civil se definió los sitios para la construcción de los atajados en cada una de las comunidades del distrito de Santa Barbará.

Dentro del marco de la profundización de la demanda se realizo prospecciones técnicas y análisis de las alternativas para la priorización de actividades con el propósito de encarar acciones que vayan a mejorar la producción agrícola, para lo cual se hace indispensable la ejecución del presente proyecto.

Los componentes consensuados y definidos en las reuniones comunales son la construcción de atajados de tierra.

Al tratarse de un proyecto de Construcción de Atajados en zonas donde el agua no es constante durante el año, solo existe una alternativa, la misma que fue diseñada para su posterior ejecución.

En general la Alternativa única reúne las condiciones necesarias para lograr el mejoramiento de la producción, cuyo efecto esperado es de incrementar la superficie agrícola cultivada bajo riego con impactos positivos en la producción agrícola, mejorando los niveles de nutrición, ingresos y niveles de vida de la población beneficiaria.

1.3 Descripción del Proyecto Objetivos, Metas, Marco Lógico

1.3.1 Descripción del Proyecto

El presente proyecto pretende atender el almacenamiento de agua tanto para el sector agrícola como para el sector pecuario con la construcción de 17 atajados en el Distrito de Santa Barbará de acuerdo al siguiente detalle:

Construir cinco atajados en la comunidad de Santa Barbará Chica de las siguientes capacidades



Comunidad	Capacidad en M3
Santa Barbara Chica	
Atajado 1	8.912
Atajado 2	5.251
Atajado 3	18.060
Atajado 4	44.464
Atajado 5	4.000

Construir tres atajados nuevos y uno hacer mejoramiento en la comunidad de Santa Barbará Grande de acuerdo a las capacidades siguientes.

Comunidad	Capacidad en M3
Santa Barbara Grande	
Atajado 1*	12.000
Atajado 2	4.000
Atajado 3	4.388
Atajado 4	4.000

*Solo se considera el mejoramiento

Construir dos atajados nuevos y dos hacer mejoramiento en la comunidad de Rancho Norte de acuerdo a las capacidades siguientes.

Comunidad	Capacidad en M3
Rancho Norte	
Atajado 1	34.103
Atajado 2*	8.400
Atajado 3	26.312
Atajado 4*	4.000

*Solo se considera el mejoramiento

Construir cuatro atajados en la comunidad de Rancho Sud de las siguientes capacidades

Comunidad	Capacidad en M3
Rancho Sud	
Atajado 1	5.454
Atajado 2	22.544
Atajado 3	11.029
Atajado 4	72.016



1.3.2 Objetivos

1.3.2.1 Objetivo General

El objetivo general del proyecto es “Contribuir a mejorar el nivel de vida de los pobladores de las comunidades de Rancho Norte, Rancho Sud, Santa Bárbara Grande y Santa Bárbara Chica, a través de la Construcción de Atajados, el mismo lograra un aumento de sus ingresos económicos provenientes de la agricultura y la ganadería.

1.3.2.2 Objetivos Específicos

- © Mejorar y ampliar las condiciones de producción agrícola y pecuaria de los pequeños productores.
- © Incrementar los niveles de productividad por hectárea producida a través de la dotación del agua en época de estiaje.
- © Incrementar los niveles de ingreso de las familias campesinas beneficiarias.
- © Disminuir las pérdidas de la producción ocasionadas por la escasez de agua en la época de estiaje.
- © 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.

1.3.3 Metas

- Beneficiar con agua para la agricultura y ganadería a 129 familias
- Construir diecisiete atajados compactados que permita almacenar agua para regar 103 has.

1.3.4 Marco Lógico

El marco lógico se presenta a continuación



**ESTUDIO TESA:
“CONSTRUCCION DE ATAJADOS DISTRITO DE SANTA BARBARA”**

OBJETIVO	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE		FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO		
<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Contribuir a mejorar el nivel de vida de los pobladores de las Comunidades de Rancho Sud, Rancho Norte, Santa Bárbara Chica y Santa Bárbara Grande, mediante el aumento de sus ingresos económicos provenientes de la agricultura, a través de la Construcción de Atajados en estas Comunidades.</p>	<p>Actualmente no existe riego en ninguna de las Comunidades beneficiarias con el proyecto, a excepción de Algunos atajados que han sido construidos por instituciones como el PERT para consumo animal.</p>	<p>La Construcción de atajados para 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 Entidad Ejecutora</p>	<p>Mejoramiento en la producción agrícola de la zona. Incrementar los ingresos familiares.</p>
<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>Mejorar y ampliar las condiciones de producción agrícola y pecuaria de los pequeños productores.</p> <p>Incrementar los niveles de productividad por hectárea producida a través de la dotación del agua en época de estiaje.</p> <p>Incrementar los niveles de ingreso de las familias campesinas beneficiarias.</p> <p>Disminuir las pérdidas de la producción ocasionadas por la escases del agua en la época de estiaje.</p>	<p>Actualmente, no se cuenta con hectárea con riego.</p> <p>La producción agrícola se ve restringida, por la falta de agua para regar los cultivos.</p> <p>Existe migración de la población, especialmente de los jóvenes por falta de fuentes de trabajo.</p> <p>Ingresos económicos percibidos muy bajos.</p>	<p>Con la construcción de atajados para riego, se regará 103 hectáreas.</p> <p>Se incrementara y diversificará la producción agrícola.</p> <p>Con la disponibilidad de agua para riego, se mejora la producción agrícola y se baja el índice migratorio de los jóvenes a otras zonas en busca de fuentes de subsistencia.</p> <p>Los ingresos económicos se incrementan considerablemente con la construcción de los atajados.</p>	<p>Informes técnicos de evaluación periódica de la Entidad Ejecutora.</p> <p>Informes del supervisor de obras.</p> <p>Visitas de Campo.</p> <p>Informes comunales.</p>	<p>El proyecto deberá construirse según el diseño. La motivación de los beneficiarios es permanente. Los comunarios realizaran gestiones para que el proyecto sea ejecutado. Los comunarios son conscientes de los aportes que deben realizar para la operación y mantenimiento.</p>



<p>METAS O RESULTADOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beneficiar con agua para la agricultura y ganadería a 129 familias © Construir 17 atajados compactados que permita almacenar la mayor cantidad de agua. 	<p>No se cuenta con ningún sistema de irrigación de la tierra.</p>	<ul style="list-style-type: none"> © La construcción de un sistema de riego a través de los atajados, permite aumentar la producción agrícola tanto para consumo como para la venta y de esta manera incrementar los ingresos de las 129 familias beneficiarias con el Proyecto. © El mantenimiento se consolida con la conformación de un Comité. 	<ul style="list-style-type: none"> © Entrega oficial de las obras a los beneficiarios. © Informes comunales. © Acta de recepción y entrega de las obras a la comunidad. 	<p>El proyecto funciona como se diseño.</p>
---	--	--	--	---

ACTIVIDADES:

N°	DESCRIPCIÓN	Und.	Parcial
I	INFRAESTRUCTURA		4.282.234,89
1	ATAJADOS SANTA BARBARA CHICA	GLB	1.259.180,78
2	ATAJADOS SANTA BARBARA GRANDE	GLB	880.834,78
3	ATAJADOS RANCHO NORTE	GLB	1.125.360,91
4	ATAJADOS RANCHO SUR	GLB	1.016.858,42
II	SUPERVISIÓN		128.467,05
1	SUPERVISIÓN DEL PROYECTO	GLB	128.467,05
TOTAL PRESUPUESTO Bs.			4.410.701,94



1.4 Costo Total de la Inversión y Fuentes de Financiamiento

1.4.1 Costo Total de la Inversión

El proyecto tiene un costo de bolivianos 4'410.701,94 los mismos se resumen en el cuadro que sigue, los detalles VER EN ANEXO.

Nº	DESCRIPCIÓN	Und.	Parcial
I	INFRAESTRUCTURA		4.282.234,89
1	ATAJADOS SANTA BARBARA CHICA	GLB	1.259.180,78
2	ATAJADOS SANTA BARBARA GRANDE	GLB	880.834,78
3	ATAJADOS RANCHO NORTE	GLB	1.125.360,91
4	ATAJADOS RANCHO SUR	GLB	1.016.858,42
II	SUPERVISIÓN		128.467,05
1	SUPERVISIÓN DEL PROYECTO	GLB	128.467,05
TOTAL PRESUPUESTO Bs.			4.410.701,94

1.4.2 Fuentes de Financiamiento

Respecto a las fuentes de financiamiento del proyecto, esta será realizada por la Prefectura del Departamento – Subprefectura de la Provincia Méndez, es decir, el 100% de la inversión estimada y en un plazo según cronograma de inversiones del proyecto.

DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL EN BS.	PORCENTAJE DE APOORTE
INFRAESTRUCTURA	4.282.234,89	100%
PREFECTURA DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA SUBPREFECTURA DE LA PROVINCIA MENDEZ	4.282.234,89	100%
COMUNIDADES BENEFICIARIAS CON EL PROYECTO	0,00	0%
SUPERVISIÓN	128.467,05	100%
PREFECTURA DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA SUBPREFECTURA DE LA PROVINCIA MENDEZ	128.467,05	100%
COMUNIDADES BENEFICIARIAS CON EL PROYECTO	0,00	0%
TOTAL PRESUPUESTO Bs.	4.410.701,94	100%

1.5 Resultados del Análisis de Alternativas (CAEP, CAES)

El criterio para la toma de decisiones se denomina de Costo Eficiencia Socioeconómico (CES) y relaciona el Costo Anual Equivalente Socioeconómico (CAES) con la población beneficiaria (población objetivo) y con los productos del proyecto. Para escoger la alternativa se pueden utilizar los indicadores Costo - Eficiencia. Si las alternativas tienen la misma vida útil, en



primer lugar se debe escoger la de mínimo Costo Anual Equivalente (CAE). En este caso, al existir una sola alternativa se hace el cálculo de sus indicadores pertinentes (CAEP, CAES)

N°	Alternativas	Inversión a Precios de Mercado (En Bs.)	Indicadores (Costo Anual Equivalente - CAE)		Alternativa Elegida
			CAE _P =	CAE _S =	
1	Alternativa 1	4.282.235	619.443,21	517.831,28	✓

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

1.6.1 Evaluación Privada

INDICADOR	VALOR (Bs)
VALOR ACTUAL DE LOS COSTOS PRIVADOS (VACP)	4.530.078,62
VALOR ACTUAL NETO PRIVADO (VANP)	-143.496,43
TASA INTERNA DE RETORNO PRIVADA (TIRP)	12,28%
RELACIÓN VAN/INVERSIÓN (IVANP)	-0,01

Fuente: Ingeniería del Proyecto (Presupuesto)

Elaboración: Asoc. Acc. El Taco

1.6.2 Evaluación Social

INDICADOR	VALOR (Bs)
VALOR ACTUAL DE LOS COSTOS SOCIALES (VACS)	3.819.637,54
VALOR ACTUAL NETO SOCIAL (VANS)	244.157,00
TASA INTERNA DE RETORNO SOCIAL (TIRS)	13,66%
RELACIÓN VAN/INVERSIÓN (IVANS)	0,07
COSTO ANUAL EQUIVALENTE SOCIAL	532.988,22

Fuente: Ingeniería del Proyecto (Presupuesto)

Elaboración: Asoc. Acc. El Taco

1.7 Indicadores de Costo Eficiencia Socioeconómico

INDICADOR	VALOR (Bs)
INVERSIÓN / HECTARIA INCREMENTAL	35.153
COSTO DE INVERSIÓN / FAMILIA BENEFICIARIA	28.068

Fuente: Ingeniería del Proyecto (Presupuesto)

Elaboración: Asoc. Acc. El Taco

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 de Atajados Distrito de Santa Barbará, presenta los siguientes valores del VAN en el año cero y en el año uno respectivamente.

$VANS_{(0)} = 244.157$ Bolivianos

$VANS_{(1)} = 179.546,95$ Bolivianos

Como se puede ver: el $VAN_{(0)} > VAN_{(1)}$ esto significa que el $\Delta VAN < 0$, por lo tanto, no es conveniente postergar el inicio de ejecución del proyecto, por que se perdería 64.611 bolivianos.

1.9 Resultados del análisis de sensibilidad privada y social

El análisis de sensibilidad ha sido realizado para tres de las variables del flujo: La inversión, los beneficios agropecuarios y los costos totales. Para ello se ha encontrado en cada uno de los casos el incremento (en caso de los costos) o la disminución (en el caso de los beneficios) máximos que puede soportar el proyecto de manera tal que siga siendo atractivo continuar con el mismo.

En general, se contrastando los valores encontrados con las posibilidades de que ocurran las disminuciones o incremento supuestos, se puede afirmar que el proyecto no es muy sensible a las variables estudiadas. De igual manera es posible afirmar que es más sensible a los beneficios que a la inversión y es muy poco sensible a los costos totales. El cuadro siguiente se detalla los indicadores obtenidos.

El presente análisis de sensibilidad solo se hace para la evaluación social dado que la evaluación privada nos da negativo.



RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Variable	Descripción	Flujo Social
Inversión	Incremento no mayor a:	6%
Beneficios	Disminución máxima del:	6%
Costos	Incremento no mayor a:	5%

1.10 Conclusiones y Recomendaciones

En general el proyecto responde a los criterios económicos y financieros de proyectos de sentida necesidad, siendo así que los indicadores económicos presentan valores superiores a los indicadores de la situación sin proyecto. Lo que permite asegurar que la factibilidad técnica, social, está garantizada recomendando su financiamiento y ejecución. Sustentamos esta opinión con las siguientes consideraciones:

- El área potencial cultivable de la zona de estudio, es de 103 hectáreas aptas para la producción agrícola.
- El sistema de producción agrícola propuesto en el proyecto, se ajusta a las condiciones agro ecológicas del área, a la experiencia de los agricultores en el manejo tecnológico y de producción, a las necesidades alimentarias de las familias y a la demanda de los mercados de consumo.
- El proyecto responde favorablemente a los criterios medioambientales, puesto que la infraestructura no producirá no genera efectos desfavorables en las condiciones ambientales.
- Las tierras de cultivo de las zonas del proyecto son de buena aptitud para el cultivo de maíz, papa, arveja, hortalizas entre otros de alto valor económico.
- El financiamiento del proyecto permitirá que los agricultores de la zona logren incrementar los volúmenes de producción de los productos y una mejor explotación de sus tierras.

Considerando los criterios anteriores se **recomienda gestionar y emprender la etapa de implementación**, que repercutirá favorablemente en el uso racional de los recursos naturales, una producción agrícola sostenible, elevando el nivel de vida de los agricultores del lugar.



2 Preparación del Proyecto

2.1 Diagnostico de la Situación Actual

Actualmente el Distrito de Santa Bárbara no cuenta con un sistema de riego por falta de disponibilidad de agua para riego, pero dado que existe superficies de terrenos para el cultivo, se hace necesario la construcción de atajados y estanques.

Los suelos de la zona son buenos para la agricultura, pero no rinden con todo su potencial productivo por falta de atajados que optimice la dotación de agua hacia las zonas de cultivo.

Con el proyecto se pretende captar agua, mediante la construcción de atajados y estanques.

Es importante mencionar que los comunarios del Distrito de Santa Bárbara, participaron con sus ideas y opiniones para la mejor formulación del presente estudio, y por otro lado han venido solicitando la construcción de atajados, y están dispuestos a participar activamente en la ejecución é implementación del presente proyecto y así lograr un objetivo largamente esperado.

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.

En este marco, al verificar la verdadera necesidad de construir atajados para las familias del área de influencia del proyecto, el gobierno departamental a través de la subprefectura de la Provincia Méndez tiene la potestad de invertir en proyectos que vayan a subsanar estos problemas, tales como: bajos rendimientos en los productos, un solo cultivo al año y pérdidas en la producción.

En este sentido, la ejecución del proyecto está sustentada en la base legal de la ley de Descentralización Administrativa “ley 1654”, en el cual se especifica las atribuciones de la Prefectura como entidad pública encargada de velar por el desarrollo regional en diversos sectores sobre la base del instrumento de gestión, entre estos se encuentra la ejecución de proyectos de apoyo a la producción, proyectos de beneficio social y otros que se enmarcan dentro de la competencia en la ley de descentralización administrativa en su artículo 5°.

En este sentido las Subprefecturas y corregimientos de las provincias están encargados de operativizar la ejecución de proyectos de inversión pública en beneficio de las comunidades, por lo tanto la unidad ejecutora del proyecto será la Subprefectura de la Provincia Méndez, la



cual se enmarca en base a las normas y leyes que rigen en el país para garantizar el proceso de ejecución del proyecto.

Por otra parte, la Ley de Promoción y Apoyo al Sector Riego, en sus artículos 5° y 6° manifiesta lo siguiente sobre la responsabilidad de las Prefecturas y Gobiernos Municipales.

ARTICULO 5 (PREFECTURAS). Con relación al riego, la Prefectura de Departamento, en el ámbito de su jurisdicción y conforme a la Ley de Descentralización Administrativa N. 1654 y su Reglamento, son responsables de:

- ✓ Elaborar y desarrollar planes, programas y proyectos de riego de manera concertada con los Servicios Departamentales de Riego (SEDERI's), en el marco de lo establecido en la presente Ley y sus Reglamentos.
- ✓ Coordinar con el Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios y los Gobiernos Municipales, la supervisión y control de la ejecución y calidad de obras para el riego, financiadas con recursos públicos.
- ✓ Fomentar y apoyar la organización de usuarios de sistemas de riego, en coordinación con el Servicio Nacional de Riego (SENARI), los Servicios Departamentales (SEDERI's), los gobiernos municipales y los directorios locales de cuencas.
- ✓ Promover la descentralización participativa de la gestión de riego a nivel provincial, municipal y local de cuencas.
- ✓ Velar que las actividades relacionadas con el riego, realizadas por las organizaciones no gubernamentales y otras entidades competentes, se encuadren dentro de las disposiciones de la presente Ley y sus Reglamentos.
- ✓ Apoyar a todas las organizaciones públicas en la gestión de riego, a través de los Servicios Departamentales de Riego (SEDERI's).

ARTICULO 6 (GOBIERNOS MUNICIPALES). Con relación al micro riego, los gobiernos municipales, en el ámbito de su jurisdicción, son responsables de:

- ✓ Planificar, promover, gestionar recursos económicos y ejecutar las actividades destinadas a mejorar o construir sistemas de microriego de forma participativa con las organizaciones de regantes, en el marco de lo establecido en la presente Ley y sus Reglamentos.



- ✓ Identificar, recoger las demandas y priorizar los proyectos de riego para gestionar su financiamiento, conforme a las normativas de elegibilidad establecidas por el Servicio Nacional de Riego (SENARI).
- ✓ Velar que las actividades relacionadas con el riego que realicen las organizaciones no gubernamentales y otras entidades se encuadren dentro de las disposiciones de la presente Ley y sus Reglamentos.
- ✓ Supervisar y fiscalizar, junto a los usuarios, la correcta ejecución de los proyectos de riego que se implementen en su jurisdicción, en coordinación con los Servicios Departamentales de Riego (SEDERI's).
- ✓ Coadyuvar al funcionamiento del marco regulatorio y cumplimiento de las normativas para el riego, en el ámbito de la descentralización participativa, en coordinación con los Servicios Departamentales de Riego. (SEDERI's).

En tal sentido, al existir plena voluntad para la ejecución del proyecto, tanto por parte de la Prefectura del Departamento de Tarija – Sub-Prefectura de la Provincia Méndez y de organizaciones comunales, no se presenta problema legal alguno para la ejecución del presente proyecto.

2.1.2 Estudio Socioeconómico

2.1.2.1 Aspectos Demográficos

Se entiende por demografía al estudio de las poblaciones humanas que guarda estricta relación con las variables, fecundidad, mortalidad y migración.

La demografía estudia las cifras absolutas de los habitantes de un área geográfica determinada y mide las características y atributos de la población como edad, sexo, ocupación, estado civil, nivel de educación, etc.

2.1.2.1.1 Población del Área de Influencia

El proyecto TESA: Construcción de Atajados y Estanques Distrito Santa Bárbara, beneficiará directamente a 129 familias del Distrito de Santa Bárbara.

Sin embargo, para fines del presente acápite, a continuación se analizan todas las características tanto demográficas, socio-culturales, productivas y de servicios básicos de toda la población del área de intervención del proyecto, es decir, tanto las familias beneficiarias directas como indirectas.



La población diferenciada por edades y sexo en esta comunidad asciende aproximadamente a 677 habitantes, de los cuales el 48% son hombres y el 52% mujeres, tal como se puede apreciar en el cuadro que se presenta a continuación. Además en el mismo podemos ver que la mayor cantidad de la población se encuentra entre las edades de 19 a 30 años.

Cuadro 1

Población Diferenciada por Edades y Sexo

Población					Total	%
Edades	Hombres	%	Mujeres	%	Habitantes	del Total
0 - 5	0	0	22	6	22	3
6 -10	11	3	65	18	75	11
11 - 18	32	10	32	9	65	10
19 - 30	172	53	151	42	323	48
31 - 50	75	23	43	12	118	17
> 51	32	10	43	12	75	11
Total	323	100	355	100	677	100
%	48		52			

Fuente: Estimación en Base a la Encuesta Socioeconomica Abril 2009

Elaboración: Asoc. Acc. El Taco

2.1.2.1.2 Movimientos Migratorios

El fenómeno de la migración en la zona estudiada se dice que es de 14 personas en el cuadro siguiente se observa que: El 100 % deja su comunidad en busca de mejores condiciones de trabajo por no encontrar espacios donde ejercer sus actividades laborales.

La emigración del 36% de las personas es de carácter temporal, es decir que dejan su comunidad por un tiempo relativo de meses durante el año ya sea por estudios o trabajos esporádicos que se les presenta, el 64% emigra permanentemente de su comunidad de origen, o sea que establecen su residencia en el lugar donde fueron a trabajar.

Cuadro 2

Motivos y Características de la Migración

Motivos	Estudio	Trabajo	Otros	Total
Hombres	0	11	0	11
Mujeres	0	3	0	3
Total Migrantes	0	14	0	14
Caract. de la Migración	Hombres	Mujeres	Total	%
Permanente	7	2	9	64
Temporal	4	1	5	36
Total	11	3	14	100

Fuente: Estimación en Base a la Encuesta Socioeconomica Abril 2009

Elaboración: Asoc. Acc. El Taco



El cuadro siguiente se detalla el destino más frecuente de la población emigrante, asimismo se observa que el 100% de los migrantes se dirige a la República Argentina; es así que el 79% son hombres y el otro restante es decir el 21 % son mujeres del total de migrantes.

Cuadro 3

Lugar de Destino de los Migrantes

Lugar de Destino	Hombres	Mujeres	Total	%
Argentina	11	3	14	100
Tarija	0	0	0	0
Otros	0	0	0	0
Total	11	3	14	100
%	79	21	100	

Fuente: Estimación en Base a la Encuesta Socioeconómica Abril 2009

Elaboración: Asoc. Acc. El Taco

2.1.2.1.3 Ocupación

La actividad económica que predomina en la zona es la agricultura, actividad que se constituye en la principal fuente de ingresos de los habitantes y por consiguiente es la que absorbe mayor mano de obra masculina, alcanzando el 93.3% de la población del área de influencia del proyecto. También es importante hacer notar que existe un 12,7% de la población está estudiando y así también se observa otras actividades que realizan las familias del área de influencia.

Cuadro 4

Actividades del Área de Influencia

Ocupación	Hombres	%	Mujeres	%	Total	%
Agricultor	301,00	93,3	0,00	0,0	301,00	44,4
Albañil	10,75	3,3	0,00	0,0	10,75	1,6
Ninguna	0,00	0,0	21,50	6,1	21,50	3,2
Estudiante	10,75	3,3	75,25	21,2	86,00	12,7
Labores de Casa	0,00	0,0	258,00	72,7	258,00	38,1
Total	323	100	355	100	677	100

Fuente: Estimación en Base a la Encuesta Socioeconómica Abril 2009

Elaboración: Asoc. Acc. El Taco

2.1.2.1.4 Educación

El Distrito de Santa Bárbara cuenta una unidad educativa donde la niñez y la adolescencia pueden cursar hasta el nivel de primaria.

A continuación en el cuadro siguiente, se analiza el nivel educativo de la población del área de estudio del proyecto, se identifica que el 79.4 % tuvieron una formación en el nivel



primario, el 4.8% Secundaria y en menor porcentaje Bachiller y Normalistas. Un dato que resalta es que el 12.7% de la población no tiene ninguna formación, constituyendo los analfabetos adultos predominando entre ellos las mujeres, en este grupo se encuentran también los niños/as que no tienen edad de asistir a la escuela y las personas de la tercera edad.

Cuadro 5

Nivel de Educación de la Población del Área de Influencia

Nivel de Educación	Hombres	%	Mujeres	%	Total	%
Bachiller	0,0	0,0	10,8	3,0	10,8	1,6
Primaria	301,0	93,3	236,5	66,7	537,5	79,4
Secundaria	10,8	3,3	21,5	6,1	32,3	4,8
Normal	0,0	0,0	10,8	3,0	10,8	1,6
Ninguna	10,8	3,3	75,3	21,2	86,0	12,7
Total	323	100	355	100	677	100

Fuente: Estimación en Base a la Encuesta Socioeconomica Abril 2009

Elaboración: Asoc. Acc. El Taco

2.1.2.1.5 Vivienda

Las viviendas de los pobladores del área de influencia del proyecto son en su generalidad construcciones mejoradas, con ciertas características cada una de ellas, y es así que el 52 % de las viviendas tienen el piso de cemento y el 48 % de tierra; en lo que se refiere a las paredes se dice que el 64 % son de adobe revocado con cemento y el 36 % son de ladrillo, referente al techo se dice que el 93 % es de teja y solo un 7 % es de calamina tal como se aprecia en el siguiente cuadro.

Cuadro 6

Características de las Viviendas

Características de las Viviendas	Nº	%
Piso	123	100
Cemento	64	52
Tierra	59	48
Pared	123	100
Adobe	79	64
Ladrillo	44	36
Techo	123	100
Loza	9	7
Teja	114	93

Fuente: Estimación en Base a la Encuesta Socioeconomica Abril 2009

Elaboración: Asoc. Acc. El Taco



2.1.2.1.6 Servicios Básicos

El abastecimiento de agua potable en la zona de influencia actualmente se la realiza por red domiciliaria.

En el cuadro siguiente se presenta un resumen de las fuentes de abastecimiento de agua existentes en la zona para el consumo familiar; donde el 92 % de las familias se abastecen del líquido elemento por red domiciliaria, mientras que el 8% toma agua de vertientes.

Cuadro 7

Fuentes de Abastecimiento de Agua

Descripción	Consumo de Agua			
	Potable	Del Rio	de Vertiente	Otros
Familias	119	0	10	0
Total	119	0	10	0
%	92	0	8	0

Fuente: Estimación en Base a la Encuesta Socioeconomica Abril 2009

Elaboración: Asoc. Acc. El Taco

Respecto al servicio de energía eléctrica, en la zona de influencia se dice que el 93 % de las familias beneficiarias con el proyecto cuentan con energía eléctrica es decir con red de distribución de SETAR, mientras que el 7% utiliza velas, mecheros y lámparas para el alumbrado de su vivienda.

El servicio de alcantarillado sanitario es un servicio inexistente en las comunidades que componen al distrito de Santa Barbará, la forma de resolver las necesidades fisiológicas es a través del uso de letrinas con pozo ciego y algunos al campo abierto, poniendo en riesgo a toda la población de contagio de enfermedades infecciosas.

Cuadro 8

Fuentes de Provisión de Luz

Descripción	Familias	
	Con Energía Eléctrica	Sin Energía Eléctrica
Familias	119	10
Total	119	10
%	93	7

Fuente: Estimación en Base a la Encuesta Socioeconomica Abril 2009

Elaboración: Asoc. Acc. El Taco



2.1.2.1.7 Salud

Por las condiciones de habitabilidad en las que se encuentran las familias del área de influencia del proyecto las enfermedades que se presentan con mayor frecuencia son el EDAs (Enfermedades diarreicas agudas) y el IRAs (Infecciones respiratorias agudas).

La asistencia médica de los comunarios que se encuentran en el área de influencia del proyecto, se realiza de la siguiente manera el Distrito de Santa Bárbara al no contar con un centro de salud los comunarios se ven forzados a asistir a otros centros de salud ya sea al de la ciudad de Tarija o a algún otro centro más cercano como el de San Lorenzo dependiendo de las enfermedades que así los toque enfrentar.

2.1.2.1.8 Medios de Comunicación

Las familias del área de influencia del proyecto para poderse informar de lo que acontece en el país escuchan la radio ven la televisión y en lo que se refiere a los teléfonos se puede decir que utilizan el celular para poderse comunicar con el resto de la población.

2.1.2.1.9 Transporte

Las familias para poderse transportar de su comunidad hasta la Ciudad de Tarija tienen que caminar o en todo caso hacer uso de sus propios vehículos, particulares o tomar los micros que hacen servicio a la ciudad.

2.1.2.2 Aspectos Económicos y Productivos

2.1.2.2.1 Características Productivas del Área de Influencia del Proyecto

La superficie de la tierra de la zona de estudio se caracteriza por ser una zona apta para la agricultura debido a las condiciones agro climática que presenta. Sin embargo, no es aprovechada en forma intensiva precisamente por la falta de agua en época de estiaje que no permite dedicarse a las familias de integro a esta actividad.

2.1.2.2.2 Acceso y Uso de la Tierra

El acceso a la tierra en general se da a través de las siguientes modalidades: Reforma Agraria, herencia familiar, acceso a tierras comunales, arriendo y compra.

En cuanto se refiere al uso de las tierras cabe indicar, que todos los cultivos son a secano y a riego.



2.1.2.2.3 Principales Actividades Económicas

Las principales actividades económicas de las familias beneficiarias del proyecto son la agricultura y la ganadería.

La agricultura se realiza en su mayor parte en forma intensiva, en algunos casos se hace uso de maquinaria especialmente para la preparación de los suelos para la siembra como así también de fertilizantes y pesticidas; las demás labores son realizadas con tracción animal y en forma manual con un bajo nivel de insumos, capital y tecnología. Los cultivos principales son: maíz, papa, arveja y otros (sapallo, cebada, trigo y verduras); donde la mayor parte de la producción es destinada a la venta como así al autoconsumo familiar y crianza de animales.

La actividad ganadera o pecuaria está representada por la crianza de bovinos, porcinos, ovinos, caprinos, equinos y aves; ésta es realizada en su mayor parte en forma extensiva, es decir de una manera tradicional sin mayores inversiones y tecnología. Cabe destacar que para el área de influencia del proyecto la venta de animales en pie (principalmente bovinos, caprinos, ovinos, porcinos y aves), donde el maíz es destinado en gran medida a la alimentación del ganado y las aves constituye uno de los principales ingresos junto a los generados por la venta de productos como la papa, arveja y verduras.

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

Para identificar los beneficios y poderlos medir se ha recolectado información de campo y la misma se la presenta a continuación:

En el cuadro siguiente se presenta la producción agrícola como ganadera del área de influencia del proyecto, donde se puede observar los cultivos que se realizan en la zona y los ingresos que generan los mismos por la venta en el mercado local.



Cuadro 9

Identificación, Medición, Valoración de Beneficios Situación Sin Proyecto

Cultivo	Superficie (has)	Rend (qq/ha)	Volumen de Producción (qq)	Precio de Venta (qq/Bs)	Ingreso Bruto de la Producción (Bs)
Maiz	63	60	3.780	60	226.800
Papa	12	110	1.320	120	158.400
Arveja	10	35	350	90	31.500
Zapallo	3	120	360	90	32.400
Cebada	3	140	420	80	33.600
Verduras	2	15	30	50	1.500
Total	93		6.260	490	484.200
Producción Pecuaria	Nº de Cabezas	Venta Anual	Precio de Venta por Animal	Ingreso Bruto de la Producción (Bs)	
Vacuno	680	340	1.700	578.000	
Ovejas	120	96	250	24.000	
Chivas	150	105	230	24.150	
Chanchos	280	252	600	151.200	
Aves	800	480	35	16.800	
Total	2.030	1.273	2.815	794.150	

Fuente: Estimación en Base a la Encuesta Socioeconomica Abril 2009

Elaboración: Asoc. Acc. El Taco

En el cuadro siguiente se presenta los costos que se incurren tanto para la producción agrícola como pecuaria del área de influencia del proyecto.

Cuadro 10

Identificación, Medición, Valoración de Costos Situación Sin Proyecto

Cultivo	Superficie (has)	Costo de Prod. (Bs/ha)	Costo Total de Prod. (Bs)	
Maiz	63	1.100,00	69300	
Papa	12	3.800,00	45600	
Arveja	10	1.200,00	12000	
Zapallo	3	700,00	2100	
Cebada	3	900,00	2700	
Verduras	2	300,00	600	
Total	93	8000	132300	
Producción Pecuaria	Nº de Cabezas	Venta Anual	Costo de Pdn (Bs/Animal)	Costo Total de la Producción (Bs)
Vacuno	680	340	500	170000
Ovejas	120	96	80	7680
Chivas	150	105	80	8400
Chanchos	280	252	300	75600
Aves	800	480	15	7200
Total	2030	1273	975	268880

Fuente: Estimación en Base a la Encuesta Socioeconomica Abril 2009

Elaboración: Asoc. Acc. El Taco



2.2 Situación Sin Proyecto Optimizada

2.2.1 Definición de la Situación Base Optimizada Sin Proyecto

Considerando que en el área de influencia del proyecto la infraestructura construida para riego (atajados) presenta deficiencias y así mismo viendo el requerimiento de las familias de construir los atajados; entonces decimos que con el objetivo de mejorar las condiciones de dotación de agua esencialmente para riego para las parcelas ubicadas en el Distrito de Santa Bárbara, se establece por lo tanto la situación actual como la situación optimizada, que sería la proyectada.

En este sentido, el aporte del proyecto a las familias de las comunidades, es muy significativo considerando que la disponibilidad de tierras para riego es importante en esta zona, disponiendo de las mismas solamente en la época de verano, situación que ocasiona el creciente deterioro de los rendimientos agrícolas, dando como resultado la obtención de menores ingresos para la población.

La situación base optimizada es lo que pasaría en el caso de no ejecutarse 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; y
- 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.

En el presente caso, no hay que optimizar por lo tanto en este sentido, la optimización no es posible, y necesariamente se debe ejecutar el proyecto propuesto, si presentase la viabilidad y factibilidad requerida.

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

En realidad no hay necesidad de hacer la identificación de los beneficios y costos dado que el actuales cultivos se realizan a secano y considerando que el área optima de cultivo bajo riego es inexistente y considerando que las tierras en el área del proyecto cuentan con las condiciones aptas para desarrollar la agricultura y hacer de ella una zona potencial, y es precisamente lo que se está ofertando con la elaboración del presente estudio, garantizar la dotación de agua permanente para riego y de esa manera ayudar a potenciar la producción de la zona.

2.3 Análisis De Alternativas Con Proyecto

2.3.1 Identificación de Alternativas Técnicamente Viables del Proyecto

El almacenamiento de agua en reservorios es una técnica secular en áreas áridas y semiáridas, mediante la cual se almacena la escorrentía de la precipitación pluvial, o aguas de otras fuentes, en estanques excavados en la tierra.

En los últimos años la demanda de agua en áreas áridas y semiáridas se ha incrementado considerablemente. En cierta época del año la intensidad de la precipitación en estas áreas es elevada y supera la capacidad de infiltración del suelo. Esto significa que mucha agua escurra sin poder ser aprovechada, ya sea para irrigar terrenos y abrevar el ganado.

Existen cuatro tipos básicos de atajados:



- Tipo represa.
- De excavación.
- Mixto (excavación y relleno).
- Australiano.

Los estanques tipo represa consiste en una pared de tierra dispuesta en forma transversal al lecho de una quebrada o depresión natural del terreno. De esta manera con un movimiento limitado de material es posible almacenar una buena cantidad de agua. Su forma es irregular, lo que dificulta su impermeabilización, que solamente se puede lograr con arcilla, suelo – cemento o con lamina de polietileno. Este tipo de estanque funciona como una fuente de agua independiente y normalmente no forma parte de un sistema.

Los estanques de excavación se construyen haciendo una fosa en un terreno relativamente plano. Su forma es normalmente de pirámide trunca invertida con una profundidad de 1 a 3 metros. Se puede revestir con polietileno. Hormigón simple, hormigón armado o mampostería. Al ser enteramente enterrado, estos estanques necesitan una bomba para extraer el agua.

Los estanques mixtos se construyen aprovechando el material de excavación para elevar los bordes de la fosa. A esta clase corresponden lo que en Bolivia se conoce como “Atajados”, que son estanques con una capacidad de entre 5000 y 30000 m³, construidos en terrenos con pendientes entre 4 % y 15 % para atrapar el agua de lluvia o de otras fuentes como vertientes, quebradas y cunetas.

Los estanques tipo australinos son reservorios construidos sobre el terreno, elevando paredes de hormigón armado, hormigón ciclópeo o planchas metálicas.

El presente proyecto corresponde a un estado de construcción de reservorios ya que en la actualidad las comunidades del distrito de Santa Barbará no cuentan con reservorios adecuados que les garantice la provisión de agua, para irrigar sus cultivos en época de estiaje. Con el objeto de contar con un proyecto viable económicamente y técnicamente se analizara las diferentes alternativas de acuerdo a las condiciones topográficas de la zona, la disponibilidad del recurso agua, las características del suelo y la ubicación de las zona de demanda respecto a las fuente de agua existente (lluvias, vertientes de agua).

Considerando lo expuesto Básicamente existe una sola alternativa que es la construcción de atajados tipo represas que reúne las condiciones necesarias para lograr el mejoramiento de la producción, cuyo efecto esperado es de incrementar la superficie agrícola cultivada bajo riego



con impactos positivos en la producción agrícola, mejorando los niveles de nutrición, ingresos y niveles de vida de la población beneficiaria.

2.3.1.1 Aspectos Técnicos y Operativos

Entre los aspectos técnicos y operativos más importantes que justifican la implementación del proyecto se pueden indicar los siguientes:

Los atajados pueden ser una alternativa buena y barata, frente a represas grandes o en combinación con ellas, a fin de captar el agua y utilizarla de manera eficiente.

La necesidad de contar con los estanques atajados se debe a las siguientes razones.

- Resulta muy cómodo contar con atajados para irrigar los terrenos y abreviar al ganado, dada las características de la zona del proyecto.
- En muchos casos, la intercepción del agua mediante los canales de captación y aducción hacia los atajados, coadyuva a reducir la erosión hídrica.
- La construcción de atajados para las familias ayudara a mejorar la producción agrícola.

2.3.1.2 Costos de Inversión y Costos de Operación y Mantenimiento

El proyecto tiene un costo de inversión de bolivianos 4'410.701,94 y los costos de operación y mantenimiento ascienden a 16.800 bolivianos los mismos se detallan en la sección anexos.

2.3.1.3 Aspectos Ambientales y de Sostenibilidad

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 actual, identificación de problemas y priorización de obras. Los trabajos de replanteo, no contemplan la tala forestal de riesgo.

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. Es anexos se presenta el estudio ambiental y la ficha ambiental correspondiente.



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

El criterio para la toma de decisiones se denomina de Costo Eficiencia Socioeconómico (CES) y relaciona el Costo Anual Equivalente Socioeconómico (CAES) con la población beneficiaria (población objetivo) y con los productos del proyecto. Para escoger la alternativa se pueden utilizar los indicadores Costo - Eficiencia. Si las alternativas tienen la misma vida útil, en primer lugar se debe escoger la de mínimo Costo Anual Equivalente (CAE). En este caso, al existir una sola alternativa se hace el cálculo de sus indicadores pertinentes (CAEP, CAES)

N°	Alternativas	Inversión a Precios de Mercado (En Bs.)	Indicadores (Costo Anual Equivalente - CAE)		Alternativa Elegida
			CAE _p =	CAE _s =	
1	Alternativa 1	4.282.235	619.443,21	517.831,28	✓ —

2.4 Estudio Detallado de la Alternativa Elegida

2.4.1 Estudio de Mercado

2.4.1.1 Análisis de la Demanda

Las comunidades de Santa Barbará Grande, Santa Barbará Chica, Rancho Norte y Rancho Sud pertenecen a la Primera Sección de la Provincia Méndez, tienen como principal actividad de sobre vivencia la agricultura y la ganadería. La actividad agrícola, es practicada a temporal en estas comunidades.

Como se indicó en el acápite anterior, la actividad principal y más importante que desarrollan las familias de las Comunidades del proyecto, es la agricultura, tropezando constantemente en todas la épocas del año con la falta de agua para el riego, constituyéndose en el principal problema que se afronta en la actualidad. En este sentido, la demanda actual de las familias de estas Comunidades, es sin duda alguna, la provisión de agua para riego durante todo el año, ya que los terrenos existentes son aptos para ampliar y diversificar los cultivos, por tanto mejorar las condiciones de vida de las familias.

2.4.1.1.1 Proyección de la Demanda

Para proyectar la demanda, se ha basado en información histórica y disponible de los diferentes rubros de producción que están relacionados directamente con el proyecto propuesto.



Sin embargo, antes de realizar un análisis de producción de las Comunidades, se realizará un análisis de la población, ya que esta es la principal demandante de la construcción de los atajados.

2.4.1.2 Proyección de la Población

En el cuadro siguiente se observa la población total del área de influencia del proyecto, para el año 2009; así mismo se puede evidenciar que la población total es de 678 habitantes, con un tamaño promedio de 5 miembros por hogar, lo que significa que existen aproximadamente 129 familias a ser beneficiarias en forma directa con el proyecto.

Cuadro 11

Población del Año Base (2009)

Población Total	678
Hombres	323
Mujeres	355
Tamaño Promedio de las familias	5
Numero aproximado de familias	129

Fuente: Encuesta Comunal

Conociendo la población del año base y tomando la tasa de crecimiento del Instituto Nacional de Estadística, se procedió a proyectar la población beneficiaria con el proyecto por tres métodos para luego proceder a ajustar la población para de esa manera contar con una proyección hasta el año 20 y asimismo se procede a proyectar el número de familias.



Cuadro 12

Proyección de la Población

DATOS Y SUPUESTO	Datos
Población	678
Tasa crecimiento	4,28%
Numero de Familias	129
Miembros por familia	5

AÑOS	METODO ARITMETICO "MA"	METODO GEOMÉTRICO "MG"	MÉTODO DE WAPPAUS "MW"	POBLACION AJUSTADA "PA"	Flias. Proyectadas
	$P_f = P_o(1+i*(t))$	$P_f = P_o(1+i)^t$	$P_f = P_o \frac{(200 + i * t)}{(200 - i * t)}$	$PA = (MA + MG + MW)3$	
0 2009	678	678	678	678	129
1 2010	707	707	708	707	135
2 2011	736	737	739	737	140
3 2012	765	769	771	768	146
4 2013	794	802	805	800	152
5 2014	823	836	840	833	159
6 2015	852	872	878	867	165
7 2016	881	909	917	902	172
8 2017	910	948	958	939	179
9 2018	939	989	1.001	976	186
10 2019	968	1.031	1.047	1.015	193
11 2020	997	1.075	1.095	1.056	201
12 2021	1.026	1.121	1.147	1.098	209
13 2022	1.055	1.169	1.201	1.142	217
14 2023	1.084	1.219	1.258	1.187	226
15 2024	1.113	1.271	1.319	1.235	235
16 2025	1.142	1.326	1.384	1.284	244
17 2026	1.171	1.382	1.453	1.336	254
18 2027	1.200	1.442	1.528	1.390	264
19 2028	1.229	1.503	1.607	1.447	275
20 2029	1.258	1.568	1.693	1.506	287

Fuente: Encuesta realizada en la Comunidad

2.4.1.3 Análisis de la Producción

Para conocer los datos de la producción se recurrió a levantar una encuesta por muestreo para determinar los productos que siembran y la cantidad de los mismos, los cuales nos sirve como base para la proyección de la demanda.

A continuación se analizará la producción proyectada agrícola en las dos situaciones, sin y con proyecto, para las comunidades beneficiarias. En el cuadro siguiente se presenta la producción de los principales cultivos expresados en quintales por año, es así que el año 1 se tiene 1.436 quintales de maíz para la venta y así para el resto de los productos. Y considerando que en la situación actual toda la producción se la realiza a secano o temporal, la proyección es constante. Y asimismo también para la producción pecuaria.



- Situación Sin Proyecto

Cuadro 13

Proyección de la Producción Total Expresado en Términos Físicos
Situación Sin Proyecto (En Quintales)

Principales Cultivos	Años Proyectados									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 - 20
Maiz	1.436	1.436	1.436	1.436	1.436	1.436	1.436	1.436	1.436	1.436
Papa	528	528	528	528	528	528	528	528	528	528
Arveja	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
Zapallo	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288
Cebada	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336
Verduras	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Total	2.743	2.743	2.743	2.743	2.743	2.743	2.743	2.743	2.743	2.743
Producción Pecuaria										
Vacuno	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340
Ovejas	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96
Chivas	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105
Chanchos	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252
Aves	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480
Total	1.273	1.273	1.273	1.273	1.273	1.273	1.273	1.273	1.273	1.273

- Situación Con Proyecto

En el cuadro siguiente se presenta la producción de los principales cultivos expresados en quintales por año, es así que el año 1 se tiene 2.503 quintales de maíz para la venta y así para el resto de los productos. Y considerando que en la situación con proyecto el almacenamiento del agua ha sido calculado para una determinada cantidad de hectáreas en las cuales se cultivan los productos tales como el maíz, papa entre otros no es posible aumentar la producción porque el agua de los atajados no abastece por lo que la proyección es constante.



Cuadro 14

Proyección de la Producción Total Expresado en Términos Físicos
Situación Con Proyecto (En Quintales)

Principales Cultivos	Años Proyectados									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 - 20
Maiz	2.503	2.503	2.503	2.503	2.503	2.503	2.503	2.503	2.503	2.503
Papa	5.292	5.292	5.292	5.292	5.292	5.292	5.292	5.292	5.292	5.292
Arveja	1.411	1.411	1.411	1.411	1.411	1.411	1.411	1.411	1.411	1.411
Zapallo	735	735	735	735	735	735	735	735	735	735
Cebada	314	314	314	314	314	314	314	314	314	314
Verduras	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
Total	10.372	10.372	10.372	10.372	10.372	10.372	10.372	10.372	10.372	10.372
Producción Pecuaria										
Vacuno	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347
Ovejas	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
Chivas	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107
Chanchos	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257
Aves	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490
Total	1.298	1.298	1.298	1.298	1.298	1.298	1.298	1.298	1.298	1.298

- Situación Incremental

Analizando las dos situaciones anteriores de la producción total tanto en la situación sin proyecto como la con proyecto se presenta la situación incremental de la producción.

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 cada uno de los atajados estimados con el proyecto.

El área real es de 136 hectáreas, de las cuales en la situación sin proyecto solo se cultivan 93 has a secano, mientras que con la construcción de los atajados se pretende almacenar agua para regar 103 has. óptimamente, por lo que el área incremental optimo es de 103 hectáreas.



Cuadro 15
Producción Incremental Total
Expresado en Términos Físicos (En Quintales)

Principales Cultivos	Años Proyectados									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 - 20
Maiz	1.066	1.066	1.066	1.066	1.066	1.066	1.066	1.066	1.066	1.066
Papa	4.764	4.764	4.764	4.764	4.764	4.764	4.764	4.764	4.764	4.764
Arveja	1.271	1.271	1.271	1.271	1.271	1.271	1.271	1.271	1.271	1.271
Zapallo	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447
Cebada	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Verduras	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103
Total	7.629	7.629	7.629	7.629	7.629	7.629	7.629	7.629	7.629	7.629
Producción Pecuaria										
Vacuno	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Ovejas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Chivas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Chanchos	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Aves	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Total	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25

2.4.1.4 Análisis de la Oferta

Con relación a la oferta actual, se puede indicar que solo existen algunos atajados pequeños que han sido construidos por el PERT, ICA en convenio con la Alcaldía y que por la antigüedad de los mismos necesitan ser mejorados, por lo que se puede decir que la oferta de agua para riego en las comunidades del distrito de Santa Barbará es inexistente.

Con relación a la oferta futura, 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.

2.4.2 Tamaño y Localización del Proyecto

2.4.2.1 Tamaño del Proyecto

En cuanto a la extensión de tierras que se cuenta dentro del área de influencia del proyecto es de 103 hectáreas de las cuales solo 93 se cultivan actualmente a secano, con la implementación del proyecto se pretende cultivar 129 hectáreas con riego.

Al igual que las tierras identificadas en el área de influencia, es importante conocer la población beneficiara.



Cuadro 16

Población del Área de Influencia del Proyecto

Población Total	678
Hombres	323
Mujeres	355
Tamaño Promedio de las familias	5
Numero aproximado de familias	129

Fuente: Encuesta Comunal

2.4.2.2 Localización del Proyecto

El proyecto Construcción de Atajados y Estanques Distrito Santa Bárbara, pertenece a la primera sección de la provincia Méndez del departamento de Tarija; dependiente de la Subprefectura de la Provincia Méndez San Lorenzo.

Entonces se dice que el proyecto está localizado en él:

Departamento:	Tarija
Provincia:	Méndez
Sección:	1ª Sección
Distrito II:	Santa Bárbara
Comunidad:	Rancho Norte, Rancho Sud, Santa bárbara Grande, Santa Bárbara y Santa Bárbara Chica

2.4.3 Descripción del Proyecto

2.4.3.1 Antecedentes Problema y Justificación

2.4.3.1.1 Antecedentes

Las comunidades del Distrito de Santa Barbará han despertado gran interés en la producción agrícola por su cercanía al mercado de Tarija. Se han realizado diversos estudios para promover el potencial productivo de esta zona como un polo de desarrollo agropecuario, por parte de instituciones como la Subprefectura, Alcaldía como así también otras instituciones. Donde todas ha coincidido que la única forma para que las comunidades puedan superarse es dotándoles de agua para irrigar sus cultivos.

Para el desarrollo del presente proyecto, es necesario contar con un espacio definido y adecuado para captar el agua de lluvia para poder potenciar la agricultura en la zona.



2.4.3.1.2 Problema

El proyecto “Construcción de Atajados Distrito Santa Barbará” nace de un proceso de priorización de sus demandas, donde hombres y mujeres plantean la necesidad mejorar las condiciones de producción agrícola.

La producción agrícola en las comunidades del proyecto es uno de los rubros más importantes de la economía del sector que de acuerdo a estudios se considera que las tierras son aptas para desarrollar la agricultura en forma intensiva.

Las comunidades del área de influencia del proyecto se caracterizan por ser una excelente y potencial zona agrícola, poseyendo tierras aptas y destinadas a este rubro que es la materia prima para la alimentación de la propia región y del departamento en su conjunto.

El presente proyecto se constituye en un esfuerzo para cambiar el estado de las familias del proyecto, como iniciativa de sus propias familias que habitan su territorio, buscando implementar en este territorio una explotación agrícola bajo parámetros productivos, técnicos y empresariales adecuados.

Entre las razones más importantes que justifican la implementación del proyecto se pueden indicar los siguientes:

Razones sociales.-

Desde el punto de vista social, el proyecto se justifica en el sentido de que se pretende mejorar los niveles de producción de la zona y diversificar los cultivos, y por tanto mejorar la calidad de vida de las familias beneficiarias. Entre los principales productos que se cultivarán según la cedula de cultivos y el balance hídrico se tiene: Maíz, Papa, Arveja, entre otros, incrementando la superficie cultivada. La diversificación de la producción agrícola es la base para mejorar la seguridad alimentaria, ya que cada producto tiene sus propias características nutritivas y calorías. Así mismo al tener un mayor volumen de producción se tendrá un mayor porcentaje de la producción que se destinará para la venta y obtener otros productos que no se producen en la zona.

Razones económicas.-

La actividad económica de la zona, gira en torno de la producción agrícola y ganadera; la actividad ganadera se la realiza principalmente con fines de subsistencia, destinándose una mínima proporción para la venta. Por otro lado, la actividad agrícola es la más importante, ya



que se la comercializa en mayor magnitud que la ganadera, entre los principales productos que se cultivan actualmente en la zona se puede mencionar los siguientes: Maíz, Papa entre otros. Sin embargo, la producción agrícola se ve restringida por la falta de agua para riego, en este sentido, la construcción de los atajados en estas comunidades, permitirá cubrir la demanda de agua para riego para los cultivos, permitiendo de esta manera a las familias de la zona incrementar la producción agrícola y por tanto, mejorar su calidad de vida.

Razones técnicas.-

Los problemas que deben resolverse con la construcción de los atajados, es garantizar la dotación del agua para los cultivos en épocas que más lo requieren (estiaje) y así mismo evitar la erosión de los suelos.

2.4.3.1.3 Justificación

La inquietud y motivación de llevar adelante el proyecto Construcción de Atajados, es mejorar los ingresos económicos familiares a través de la captación y dotación permanente del agua para riego, dirigido a disminuir las pérdidas y mejorar los precios de venta de sus productos.

La actividad agrícola es una de las que más requiere mano de obra ya que beneficiara a más 123 familias asentadas en el área de impacto en forma directa. Familias de 5 comunidades de la primera sección de la Provincia Méndez; asimismo se busca atenuar la migración de los habitantes de la zona a otros lugares en busca de mejores condiciones de vida.

La construcción de los atajados se justifica plenamente desde un punto de vista técnico, considerando que las perdidas cada año son mayores.

2.4.3.2 Objetivos, Metas y Marco Lógico

2.4.3.2.1 Objetivo General

El objetivo principal del proyecto es “Contribuir a mejorar el nivel de vida de los pobladores de las comunidades de Rancho Norte, Rancho Sud, Santa Bárbara Grande y Santa Bárbara Chica, a través de la Construcción de Atajados y Estanques, el mismo lograra un aumento de sus ingresos económicos provenientes de la agricultura y la ganadería.

2.4.3.2.2 Objetivos Específicos

- © Mejorar y ampliar las condiciones de producción agrícola y pecuaria de los pequeños productores, dotándose de agua durante todo el año con la finalidad de asegurar agua para el cultivo y el ganado.



- © Incrementar los niveles de productividad por hectárea producida a través de la dotación del agua.
- © Incrementar los niveles de ingreso de las familias campesinas beneficiarias.
- © Disminuir las pérdidas de la producción ocasionadas por la escasez de agua en la época de estiaje.
- © 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.

2.4.3.2.3 Metas

- Beneficiar con agua segura para la agricultura y ganadería a 129 familias
- Construir diecisiete atajados compactados que permita almacenar la mayor cantidad de agua de lluvia y escorrentias para regar 103 has.

2.4.3.2.4 Marco Lógico

Se presenta en la sección anexos

2.4.3.3 Población Beneficiaria Directa e Indirecta

El proyecto beneficia directamente a 129 familias de las 4 comunidades del área de influencia e indirectamente a todas las familias de la primera sección de la Provincia Méndez.

2.4.4 Estudio Técnico

2.4.4.1 Ingeniería del Proyecto y Diseño de Estructuras

Para la implementación del proyecto se plantea la construcción de diecisiete atajados en las comunidades de Santa Barbará Grande, Santa Barbará Chica, Rancho Norte y Rancho Sud de diferentes capacidades lo que permitirán el acopio de agua para riego, además cada atajado tiene de las siguientes obras civiles complementarias:

- Excavación y conformación de terraplén del atajado
- Canal de aducción o captación
- Desarenador o semidimentador
- Canal de ingreso o rápida
- Sistema de desfogue
- Vertedero de excedencia o aliviadero



2.4.4.2 Diseño de las Obras Auxiliares y Complementarias

➤ **Terraplén de tierra**

Los atajados son pequeños reservorios de agua, excavados y conformado en tierra capaz de almacenar agua para diferentes usos. Dada la capacidad adoptada de los atajados, tipo de suelo y altura del terraplén con material excavado del lecho del atajado, se realizar con un tractor D - 7.

El terraplén está conformado por una pequeña presa de tierra y para asegurar la estabilidad del terraplén, se adopta en cada atajado bordos con taludes compactados con una relación de 1:2 aguas arriba y aguas abajo del atajado con talud que se aproxima a la relación 1:1.5, con un ancho de corona determinado de acuerdo a diseño.

➤ **Sistema de desfogue**

Cada atajado dispondrá de un sistema de descarga, mediante una tubería de fierro galvanizado de 2" de diámetro de acuerdo a diseño, con una pendiente de 1 a 2% ubicado en la base del terraplén frontal a una altura de 0.30 m del piso del atajado. La tubería tiene una longitud de variable con un filtro de PVC para evitar el ingreso de material sólido, una llave de paso para regular el caudal de salida y en la obra de descarga se dispondrá de una cámara de desfogue.

En el sistema de desfogue, la llave de paso estará protegida en una cámara de hormigón ciclópeo con una tapa metálica de protección, para evitar malos manejos en el uso del atajado.

➤ **Canal de excedencia**

Dadas las características topográficas de la zona, se tendrán algunas crecidas en las pequeñas micro cuencas donde se ubican los atajados, por lo tanto será necesaria la implementación de un aliviadero. Esta obra es un pequeño canal de excedencias con unas longitudes variables, que tiene una función de controlar el llenado del embalse, evitando rebasar volúmenes por el coronamiento del terraplén, que daría lugar al colapso del atajado

El canal de excedencias está ubicado a un costado del atajado, con una sección rectangular de acuerdo a diseño; en el sector de la corona para evitar el socavamiento del bordo, el canal será revestido con muros de hormigón ciclópeo. El canal aliviadero se ubicara sobre terreno firme y se prolongara en un canal de mampostería hasta su evacuación donde no afecte la estabilidad del atajado



➤ **Diseño Geométrico del atajado**

Conocida la capacidad del atajado se determina las dimensiones geométricas del atajado como ser: largo, ancho, profundidad y otros. Dada la capacidad pequeña de cada atajado y por las características de los suelos en la zona donde estarán ubicados los mismos; se adoptado un atajado de forma tronco pirámide invertida con terraplén cuyos bordos tienen taludes de 1:2 ó 1:1.5 aguas arriba y aguas abajo 1:1.5 a 1:2.5 del atajado (ver esquema)

Los atajados se ubicaran en suelos que cumplan las características básicas siguientes:

- Sitios de emplazamiento con pendientes comprendidas entre el 4% - 15%.
- Tipo de suelo a excavarse, con contenido de suelos arcillosos; en caso de no existir este material dominante, se deberá impermeabilizar el interior de los atajados.

En el diseño de las dimensiones interiores del atajado (largo, base y altura) se considera la forma de un tronco pirámide invertida, cuyas dimensiones geométricas son las siguientes:

b = largo de base

a = ancho de la base

A = ancho superior

B = largo superior

Hd = Altura de diseño

La altura máxima del bordo del atajado se obtiene según la fórmula:

$$\mathbf{Ht = Hm + Hd + Hb}$$

Donde:

Ht = Altura total del atajado (m)

Hm = Altura del volumen muerto (m)

Hd = Altura de carga de diseño (m)

Hb = Altura del bordo libre (m)

• **Altura de diseño**

La altura de diseño es la diferencia de altura entre la salida del tubo de desfogue y el nivel máximo de almacenamiento, constructivamente esta altura no podrá ser mayor a la altura máxima del terraplén que se pueda conformar con un tractor a oruga.

En nuestro caso existen alturas variables que dependen principalmente de la capacidad del atajado



- **Altura de volumen muerto**

La altura muerta es la altura entre la base del atajado y el tubo de desfogue del agua, esta altura está incorporada como depósito de sedimento por lo general no sobrepasa los 0.35 m., si por alguna razón entran sedimentos en el atajado, el tubo de desfogue no se colmara y el sistema seguirá funcionando

$$H_m = 0.15 * H_d \quad \Rightarrow \quad 0.15 * 2$$

Adoptamos como altura muerta 1,0 m debido a que la zona presenta grandes cárcavas de erosión.

- **Altura de bordo libre**

La altura de bordo libre es la altura entre el espejo de agua en el nivel de la máxima capacidad de almacenamiento y la corona del terraplén, esta altura se incorpora en el diseño para que el agua no desborde por encima del terraplén y genere inestabilidad y se determina de la siguiente manera:

$$H_d = H_d / 2$$

$$H_b = 1 \text{ m}$$

Donde:

H_b = Altura de bordo libre (m)

H_d = Altura de diseño (m)

Adoptamos como altura del bordo libre en 1.0 m

- **Ancho de coronamiento**

El ancho de coronamiento se determina con la siguiente expresión

$$Canc > H_d / 2 \quad H_d = 2 / 2 = 1 \text{ m}$$

Adoptamos el ancho de la corona 2 m.

Donde:

H_b = Altura de bordo libre (m)

H_d = Altura de diseño (m)

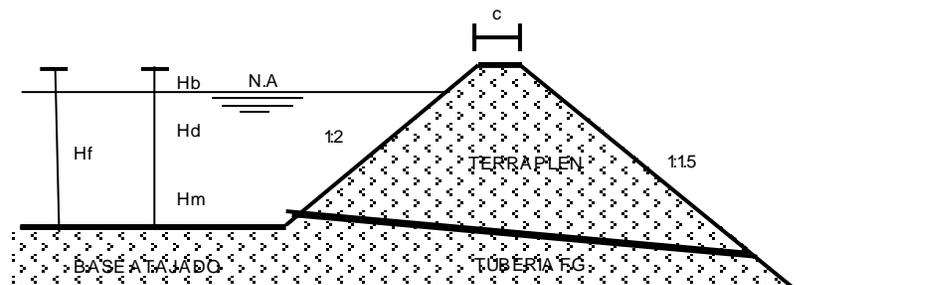
- **Altura total de atajado**

Con los datos obtenidos calculamos la altura total del bordo es:

$$H = 0.30 + 2 + 1 = 3.30 \text{ m}$$

Por lo tanto adoptamos como altura total del bordo o presa de tierra igual de acuerdo a los volúmenes requeridos en la demanda.

SECCION TERRAPLEN



Para el cálculo de estabilidad del Proyecto de utilizo el software **GEO – SLOPE**. Se adjunta los cálculos en los anexos.

2.4.4.3 Cómputos Métricos

Se ha procedido a elaborar los cómputos métricos de cada una de las obras que están inmersas en el proyecto para dimensionar la cantidad de materiales, el tamaño y la unidad correspondiente; el detalle de los mismos se presenta en la sección anexos.

2.4.4.4 Precios Unitarios Privados

Dado que los precios unitarios nos permiten conocer y describir cada uno de los ítems que hacen el presupuesto del proyecto se elabora cada uno de ellos, los mismos que se presentan en detalle en la sección anexos.

2.4.4.5 Precios Unitarios Sociales

Se realiza los precios unitarios sociales con la finalidad de quitar los impuestos a los precios unitarios privados y con la finalidad de conocer la procedencia de materiales, equipos y mano de obra, los mismos se presentan en la sección anexos.

2.4.4.6 Presupuesto y Estructura Presupuestaria y Fuente de Financiamiento

La entidad financiadora del proyecto será la Prefectura del departamento de Tarija, con los recursos provenientes de las regalías petroleras del 18% que le corresponde al país; el 11% le corresponde como departamento productor de hidrocarburos. De este 11% el 45% es destinado las provincias Chaqueñas, donde se encuentran los pozos petroleros.

Del 55% restante de los recursos provenientes de la regalías, la Prefectura de Tarija distribuye a las otras provincias donde a la Sub Prefectura de Méndez le corresponde recursos, para sus



proyectos, es ahí que el financiamiento está asegurado para su ejecución, es decir, no requerirá de crédito alguno, ni tendrá costo financiero. Por lo que no se comprometerá, recursos frescos.

Cuadro 17
Presupuesto del Proyecto

En Bs.

Nº	DESCRIPCIÓN	Und.	Parcial
I	INFRAESTRUCTURA		4.282.234,89
1	ATAJADOS SANTA BARBARA CHICA	GLB	1.259.180,78
2	ATAJADOS SANTA BARBARA GRANDE	GLB	880.834,78
3	ATAJADOS RANCHO NORTE	GLB	1.125.360,91
	ATAJADOS RANCHO SUR	GLB	1.016.858,42
II	SUPERVISIÓN		128.467,05
1	SUPERVISIÓN DEL PROYECTO	GLB	128.467,05
	TOTAL PRESUPUESTO Bs.		4.410.701,94

Asimismo en el cuadro siguiente se presenta la estructura de financiamiento del proyecto.

Cuadro 18
Estructura de Financiamiento

DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL EN BS.	PORCENTAJE DE APOORTE
INFRAESTRUCTURA	4.282.234,89	100%
PREECTURA DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA SUBPREFECTURA DE LA PROVINCIA MENDEZ	4.282.234,89	100%
COMUNIDADES BENEFICIARIAS CON EL PROYECTO	0,00	0%
SUPERVISIÓN	128.467,05	100%
PREECTURA DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA SUBPREFECTURA DE LA PROVINCIA MENDEZ	128.467,05	100%
COMUNIDADES BENEFICIARIAS CON EL PROYECTO	0,00	0%
TOTAL PRESUPUESTO Bs.	4.410.701,94	100%

2.4.4.7 Costos de Mantenimiento

Los costos de operación y mantenimiento de los atajados ascienden a 16.800 bolivianos anuales. Estos costos son más que todo en materiales, herramientas y mano de obra necesaria para mantener los atajados en cada una de las comunidades en buenas condiciones.

2.4.4.8 Programa de Ejecución

La ejecución o construcción propiamente dicha, de las obras de los atajados, denota plasmar las soluciones en métodos de trabajo, que permitan concretar los mismos.



El contratista deberá contar con experiencia en este tipo de obras y tener además, experiencia en la construcción o movimientos en condiciones severas de temperatura como ocurre en la zona del proyecto, debiendo prever en su programa de trabajo las condiciones climáticas de la zona.

Las necesidades de mano de obra, materiales, equipos, así como las especificaciones técnicas y cronograma de ejecución de las obras se presentan en los anexos correspondientes en el presente estudio.

En principio hay que tomar en cuenta que las actividades se suceden en el tiempo, aproximadamente en el siguiente orden:

1º Etapa.- Se realizan las actividades de instalaciones generales o instalación de faenas, que incluyen la construcción o armado de un campamento de obra, dando comodidad al personal de apoyo como seguridad al acopio de materiales y combustibles.

2º Etapa.- Se procede al desbroce y limpieza, con el fin de realizar el replanteo de obras, y se suele iniciar la excavación para la construcción del atajado y también el inicio de la excavación del lugar donde se ubicara el atajado, coordinando los trabajos con los comunarios.

3º Etapa.- Simultáneamente al avance de las excavaciones se construirá el terraplén material salido de la excavación dicha actividad es compactada con el fin de dar estabilidad al terraplén y conformarlo adecuadamente y luego se ejecutaran también obras de arte y otras obras especiales, con el fin de llevar aguas al vaso del atajado.

4º Etapa.- Por último se ejecuta la revisión y reparación de los problemas que se podrían presentar, para dejar listo para una prueba hidráulica y posteriormente la entrega provisional.

Equipo y maquinaria necesarios:

El equipo y maquinaria necesarios, se refiere aquel que permita ejecutar las obras de acuerdo a los pliegos de especificaciones dando como resultado una obra de buena calidad, y en este sentido se precisa como mínimo:

- Tractor D-6
- Rodillo Compactador
- 2 Mezcladoras u hormigoneras de 320 lts.
- 2 Camiones volquetes de 8 m³
- 3 Compactadoras manuales
- 2 Camionetas de 60 qq



- Herramientas necesarias
 - Equipo topográfico
- Personal mínimo necesario:
El personal básico para la construcción, será:

- 1 Ingeniero residente en obra
- 1 Topógrafo
- 2 Albañiles
- 2 Choferes
- 1 Mecánico
- Ayudantes y obreros en número suficiente

Suministros y materiales:

Los suministros y materiales se proveerán de la ciudad de Tarija, manteniendo en campamento de obra, pequeños stocks, para cubrir eventualidades en la provisión regular.

Los suministros principales son:

- Combustibles
- Aceites y grasas
- Cemento
- Maderas
- Hierro de construcción
- Otros materiales

Programa general de obras:

- Instalación de faenas
- Replanteo
- Excavación con maquinaria o movimiento de tierras
- Compactación de terraplenes
- Construcción de obras de arte
- Limpieza general

Durante la ejecución de obras, será necesario montar un campamento para el desarrollo de las actividades del personal técnico y administrativo encargado de las obras como ser supervisión, control, almacenamiento de materiales, herramientas y equipo.



La construcción de las obras seguirá la secuencia en cada tramo establecido, se iniciará con el movimiento de tierras y conformación con material de corte, luego la construcción de las obras de arte para luego su puesta en marcha.

Para la ejecución misma de las obras, deberá ser contratada una empresa con experiencia en este tipo de trabajos, para lo cual el financiador o la entidad promotora deberá tener en forma permanente un Supervisor de Obras, para garantizar que la construcción se sujete al diseño, especificaciones técnicas y cumplimiento con el Cronograma de ejecución, tanto en tiempo como en su calidad.

2.4.4.9 Especificaciones Técnicas, Administrativas y Operacionales para la Construcción.

Se procede a elaborar las especificaciones técnicas, administrativas y operacionales para la construcción las mismas que se presenta en la sección anexos.

2.4.5 Estudio Institucional – Organizacional

Las instituciones que participan directamente en este proyecto son: La Prefectura del Departamento de Tarija – Sub-Prefectura de la Provincia Méndez y el Gobierno Municipal de San Lorenzo. Que son instituciones legalmente reconocidas y creadas bajo Decreto por el gobierno central, su labor es promover el fortalecimiento del municipio de San Lorenzo, como también a todas las comunidades pertenecientes a la misma; por el cual tienen la responsabilidad absoluta de manejar, recaudar recursos financieros para la implementación de proyectos de toda índole dentro de su jurisdicción.

El gobierno Municipal de San Lorenzo se encuentra integrado por el ejecutivo y Consejo municipal, representados por los agentes cantonales, funcionarios municipales electos que ejercen sus funciones en el ámbito del Cantón, así como a nivel comunal.

La Sub-Prefectura de la Provincia Méndez deberá comprometer el financiamiento necesario para la ejecución de este proyecto, ante la Prefectura del Departamento, quien es la institución financiadora de la Construcción de Atajados y Estanques Distrito Santa Bárbara, además deberá supervisar y fiscalizar la buena ejecución del proyecto de manera eficiente. Así mismo el gobierno Municipal deberá principalmente coordinar con la Sub-Prefectura de la Provincia Méndez para la buena ejecución del proyecto especialmente en lo que corresponde al cumplimiento de la ley 1330 (ley del medio ambiente), además este municipio deberá coordinar con los beneficiarios para planificar el mantenimiento de los Atajados y Estanques.



En el tema organizacional, se debe considerar la participación activa de las familias beneficiarias que son los que se movilizan para que el proyecto se lleve a cabo.

2.4.5.1 Tipo de Organización Para la Gestión y Preparación del Proyecto

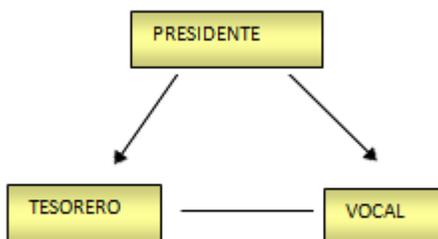
Para la **Gestión de los atajados**, se tomará como base los usos y costumbres en cuanto a su forma de administración, operación y mantenimiento de obras que ya han sido ejecutadas, como es el caso del agua potable, acondicionando para el funcionamiento de sistemas de atajados, rescatando las experiencias positivas de atajados que sirven actualmente para riego. Sin embargo, se contemplará acciones de apoyo a los beneficiarios para fortalecer la organización, la actualización de derechos de uso, distribución del agua y la operación más el mantenimiento de la nueva infraestructura, partiendo del criterio que se incorporara áreas de cultivo bajo riego, por efecto de la mayor disponibilidad de agua, se regularan los caudales de acuerdo al tipo de cultivo y a través de los abrevaderos se dotara de agua a los animales, sin que corran el riesgo de enfangarse en el vaso del sistema, asimismo se normara la frecuencia de uso y se reducirán las inversiones en mano de obra para el mantenimiento.

Se entiende por gestión a todas las actividades referidas al manejo de atajados (organización, operación y mantenimiento)

2.4.5.2 Estructura Orgánica - Funcional

La organización de los beneficiarios del proyecto es uno de los componentes más importantes para la ejecución del proyecto. En este sentido con la premisa de contar con una administración fortalecida de los beneficiarios, se crea el Comité o directiva para la ejecución del proyecto y el buen mantenimiento del mismo.

En este contexto la directiva de este Comité o directiva de atajados y estanques, representará a los beneficiarios durante la construcción de las obras y debe consolidarse a través del fortalecimiento con las actividades del Servicio de Acompañamiento durante la implementación del proyecto. Con fines de contar con una organización, administración y gestión que goce de confianza y garantía para los propios beneficiarios del proyecto se propone la siguiente estructura organizativa para cada uno de los atajados de cada una de las comunidades.



La Asamblea de beneficiarios del proyecto, estará conformada por las familias regantes, es la máxima instancia de decisión en la gestión del sistema, se reunirán para tomar decisiones de planificación, operación y otras consideradas importantes.

2.4.5.3 Manual de Funciones y Reglamento de Operación del Proyecto.

Considerando la estructura administrativa se procede a describir cada una de las funciones de los miembros del directorio.

Presidente del proyecto, es el órgano ejecutivo de dirección y de gobierno de la organización, representa a los usuarios, es la instancia que ejecuta y hace cumplir las disposiciones adoptadas por todas las familias beneficiarias por atajados, elegida por las familias a beneficiarse con el riego.

El Presidente es nombrado y posesionado por la asamblea general y de forma democrática.

La directiva de riego de cada atajado, está enfocada en virtud a que exista una mejor organización y funcionamiento, tomando en cuenta la magnitud del proyecto (Santa Barbará Grande, Santa Barbará Chica, Rancho Norte y Rancho Sud) que estará conformada por las siguientes carteras:

- Un Presidente
- Un secretario de actas y/o tesorero
- Un Vocal o juez auxiliar en cada sector

Las funciones y responsabilidades de cada miembro de la directiva son las siguientes:

- **Presidente.-** Es el que representa al Comité de riego ante cualquier instancia legal, es el nexo ante las Instituciones financiadoras y de asesoramiento técnico que trabajan en la zona, dirige las reuniones de la directiva del Comité y la Asamblea General de usuarios.



- **Secretario de actas y/o tesorero.-** Es la persona encargada de llevar el control del libro de actas y toda la documentación de la organización del riego, es responsable de escribir las actas de todas las reuniones de los usuarios.
- **Vocal o juez auxiliar.-** Es la persona encargada de todos los comunicados, avisos y notificaciones que pudiera impartir la directiva del comité. Otra de las funciones es suplir a cualquier miembro de la directiva en caso de ausencia de los mismos.

2.4.6 Estudio Administrativo y Financiero

Desde el punto de vista administrativo, la institución responsable de la administración del proyecto serán los propios beneficiarios con apoyo y coordinación de la Subprefectura de la Provincia Méndez.

2.4.7 Estudio de Sostenibilidad

Para dar sostenibilidad al proyecto es necesario considerar los puntos siguientes

2.4.8 Entidad Encargada de la Operación y Mantenimiento

La entidad encargada de la Operación y Mantenimiento del Proyecto serán los propios beneficiarios, con el apoyo de la Subprefectura.

2.4.9 Plan de Administración y Gestión del Servicio

Una vez concluida la construcción de los atajados y estanques, y sea entregada en su totalidad a los beneficiarios, para que ellos a través de su organización puedan administrarlo, operarlo y mantenerlo el sistema.

2.4.10 Plan de Operación y Mantenimiento

2.4.10.1 Operación

La operación de los atajados, el funcionamiento del atajado, podrá proveer agua en cualquier momento, con el caudal requerido de los beneficiarios y durante el tiempo y a intervalos necesarios.

Los derechos de agua para riego, serán de acuerdo a la superficie cultivada de cada usuario del riego y al trabajo y/o aportes realizados durante la construcción de la obra.

La distribución del agua seguirá un orden de turnos que va en forma secuencial, de principio a fin o viceversa (secuencial) y así sucesivamente dan vuelta los ciclos de riego, de esta manera se optimiza el uso del agua, disminuyendo la pérdida de tiempo en el recorrido del agua en el canal si es que no se establecen turnos secuenciales.



2.4.10.2 Mantenimiento

El mantenimiento de los atajados y estanques consiste en realizar ciertos trabajos para que el sistema funcione de manera eficiente y cumpla su objetivo de almacenar agua desde los diferentes afluentes. Es decir que funcione adecuadamente con una vida útil estimada de 20 años, beneficiando a las generaciones actuales y futuras.

El mantenimiento de la infraestructura de los atajados y estanques, será responsabilidad de todas las familias beneficiarias. Durante el Acompañamiento en la fase de ejecución de las obras, se elaborará un plan de mantenimiento o un reglamento interno o estatuto, de tal manera que el sistema funcione permanentemente y de esta manera maximizar la vida útil de la infraestructura.

Para elaborar el plan se deben tomar en cuenta las siguientes actividades:

- Se deben realizar recorridos de inspección y evaluación de los atajados y estanques al igual que las otras obras correlativas.
- En el plan se debe contemplar el mantenimiento rutinario, preventivo y de emergencia.
- También se debe contemplar el presupuesto y cronograma de los trabajos.
- La ejecución de los trabajos y controlar la ejecución de los mismos.
- Terminado el mantenimiento se debe realizar otro recorrido de los atajados y estanques para verificar el cumplimiento del plan.

Es importante realizar un mantenimiento preventivo, a fin de minimizar los costos de las reparaciones. El aporte para el mantenimiento será principalmente en jornales y/o recursos económicos que serán utilizados para la compra de materiales y agregados para la reparación de las obras.

La participación de los beneficiarios, cada vez mayor, en mano de obra, expresa un compromiso adquirido por la población, durante la etapa de priorización y selección de obras, referido fundamentalmente al cuidado y mantenimiento de las mismas.

En consecuencia, se plantea la necesidad de combinar dos aspectos: por una parte, asegurar niveles de operatividad financiera bajo un criterio de mínimo costo y por otra, que dichos niveles aseguren la continuidad del servicio durante la vida útil del proyecto.



2.4.11 Ingresos y Beneficios con Proyecto

Los ingresos y beneficios que son producidos, tanto en las situaciones sin proyecto como con proyecto, son los provenientes de la producción agrícola en el área de influencia del proyecto. En el cuadro siguiente se observa los beneficios que genera el proyecto y es así que para la situación sin proyecto se tiene un ingreso neto de 520.669 mientras que para la situación con proyecto se tiene un ingreso de neto de Bs. 1`227.876, por lo tanto haciendo la diferencia se tiene un ingreso incrementa de 707.207260 Bs. para cada año de operación del proyecto. En el anexo correspondiente a la Evaluación del Proyecto, se presenta el detalle de la estimación de los beneficios.

Cuadro 19
Estimación del Beneficio Incremental
Expresado en Bolivianos

Producción Agrícola	Ingreso Neto S/Proyecto	Ingreso Neto C/Proyecto	Ingreso Incremental
Maiz	21.193	84.906	63.713
Papa	19.344	512.793	493.449
Arveja	1.020	99.972	98.952
Zapallo	24.684	64.304	39.620
Cebada	25.188	24.072	-1.116
Verduras	195	4.203	4.008
Producción Pecuaria			
Vacuno	316.200	322.524	6.324
Ovejas	17.760	18.115	355
Chivas	15.825	16.142	317
Chanchos	73.500	74.970	1.470
Aves	5.760	5.875	115
TOTAL	520.669	1.227.876	707.207

2.4.12 Inversiones y Costos, Operación, Mantenimiento, Administración

Las inversiones del proyecto alcanzan a Bs. 4`282.234,89 de las cuales más del 95% corresponden a la construcción de los atajados. Sin embargo, además de los costos de las inversiones directas detalladas anteriormente, el presupuesto general contempla los costos de la supervisión, el monto asciende a 128.467 bolivianos.

Con estas estimaciones, *La Inversión Total del Proyecto a Precios de Mercado* asciende a 4`410.701,94 bolivianos en el cuadro siguiente se muestra la composición del mismo.

Los costos de operación y mantenimiento de los atajados ascienden a 16.800 bolivianos por año. Estos costos son más que todo en materiales, herramientas y mano de obra necesaria para mantener los atajados en buenas condiciones.



2.4.13 Presupuesto General del Proyecto

El presupuesto de Inversión del Proyecto se presenta a continuación en forma resumida y el detalle se presenta en la sección Anexos.

Cuadro 20

Resumen de la Inversión
Expresado en Bolivianos

N°	DESCRIPCIÓN	Und.	Parcial
I	INFRAESTRUCTURA		4.282.234,89
1	ATAJADOS SANTA BARBARA CHICA	GLB	1.259.180,78
2	ATAJADOS SANTA BARBARA GRANDE	GLB	880.834,78
3	ATAJADOS RANCHO NORTE	GLB	1.125.360,91
	ATAJADOS RANCHO SUR	GLB	1.016.858,42
II	SUPERVISIÓN		128.467,05
1	SUPERVISIÓN DEL PROYECTO	GLB	128.467,05
TOTAL PRESUPUESTO Bs.			4.410.701,94

2.4.14 Fuentes y Plazos para el Financiamiento

Respecto a las fuentes de financiamiento del proyecto, esta será realizada por la Prefectura del Departamento de Tarija – Subprefectura de la Provincia Méndez, es decir, el 100% de la inversión estimada y en un plazo según cronograma de inversiones del proyecto.

2.4.15 Análisis Ambiental del Proyecto

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; las mismas se presenta en la ficha ambiental elaborada para el estudio del proyecto.

2.4.16 Limitantes del Proyecto

Una limitante que principalmente suele estar presente en proyectos de estas características, es que no se lleve a la práctica todo lo planificado en el diseño, debido a distintas razones como: falta de concertación, debilidad institucional, intereses particulares, etc., es decir por razones atinentes al medio social.

Los frecuentes desastres naturales (granizadas y sequias) que se presentan en algunos años en la zona y afectan la producción agropecuaria.

Los productos a comercializar son similares a los producidos en otros lugares o comunidades próximos que confluyen al mismo mercado, y puede afectar la estabilidad de los precios.



La variación de los costos de insumos y transporte tienen influencia directa en los ingresos previstos.

Si se posterga la ejecución de las obras o se retrasa la aprobación de las mismas, existe riesgo de la elevación de los costos de los materiales de construcción.



3 Evaluación del Proyecto

3.1 Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental

Con la finalidad de cumplir con los Artículos 21 y 96 de la **Ley 1333 (del Medio Ambiente)**, es el deber de todas las personas naturales y jurídicas informar a las autoridades ambientales competentes cuando las actividades que realizan o se planifica ejecutar, afecten o puedan afectar al medio ambiente, así como cuando ocurriese cualquier accidente o incidente en materia ambiental.

Todas las obras, actividades públicas o privadas con carácter previo a su fase de inversión, deben contar obligatoriamente con la identificación de la categoría evaluación de impacto ambiental que deberá ser realizada dentro de los siguientes niveles

1.- Requiere el EIA analítica ambiental

2.- Requiere el EIA analítica ambiental específica

3.- No requiere el EIA analítica ambiental específica, pero es aconsejable su revisión conceptual

4.- No requiere el EIA analítica ambiental

El presente proyecto según estudio realizado; alterará la flora y fauna de la zona, debido a la necesidad de adecuar el terreno para realizar la construcción de los atajados, en algunos casos es necesario la extracción de vegetación, que provocaría muy poco proceso erosivo, no se alterará el hábitat de ciertas especies animales que viven en esta zona ya que no se destruirá su medio, el impacto contra la fauna es nulo en el periodo de construcción, las quebradas y ríos no corren el peligro de impactos negativos. *El análisis del impacto ambiental se presenta en la ficha ambiental, en anexo ambiental, con un nivel 3 de impacto ambiental*

3.2 Evaluación Financiera Privada del Proyecto

3.2.1 Identificación y Estimación de Ingresos a Precios Privados

Se efectuará la comparación de los beneficios y costos atribuibles a la ejecución del proyecto desde el punto de vista privado, con el objetivo de emitir un juicio sobre la conveniencia de que un inversionista privado pueda asignar recursos financieros al proyecto. Para ello se determinó el flujo de ingresos y egresos que generará el proyecto, valorados por los precios de mercado vigentes al momento de la evaluación.

Con el fin de conocer la conveniencia del proyecto para los productores agropecuarios, se determinó el flujo de ingresos y gastos que generará el proyecto para el total de hectáreas del



área beneficiada por el proyecto, los mismos que fueron valorados a precios vigentes en el mercado.

La estimación de los ingresos en la etapa operativa del proyecto se realizó a partir de la proyección de la situación sin proyecto y el resultado de la aplicación del plan de desarrollo agrícola para la situación con proyecto.

Cuadro 21
Determinación de los Ingresos Con y Sin Proyecto
Expresado en Bolivianos

Ingresos Con Proyecto

Productos	Cantidad Neta para la Venta	Lugares de Comercializacion en qq		Precio de Venta (Bs/qq)		Total Ingreso Bruto (Bs)
		Finca	Mercado	Finca	Mercado	
Maiz	2.477	250	2.252	60	65	146.396
Papa	5.239	265	5.027	120	125	628.425
Arveja	1.411	494	917	90	95	87.142
Zapallo	728	110	625	90	95	59.351
Cebada	310	31	282	80	85	23.990
Verduras	118	6	112	50	55	6.145
GANADO						
Vacuno	347	173	173	1.700	2.200	381.480
Ovejas	98	20	78	250	300	23.501
Chivas	107	21	86	230	280	23.990
Chanchos	257	103	154	600	650	100.246
Aves	490	196	294	35	40	11.750
Total	775					411.615

Ingresos Sin Proyecto

Productos	Cantidad Neta para la Venta	Lugares de Comercializacion en qq		Precio de Venta (Bs/qq)		Total Ingreso Bruto
		Finca	Mercado	Finca	Mercado	
Maiz	1.408	0	1.436	60	65	93.366
Papa	517	0	528	120	125	66.000
Arveja	137	0	140	90	95	13.300
Zapallo	279	0	288	90	95	27.360
Cebada	323	0	336	80	85	28.560
Verduras	15	0	15	40	55	825
GANADO						
Vacuno	340	170	170	1.700	2.200	374.000
Ovejas	96	19	77	250	300	23.040
Chivas	105	21	84	230	280	23.520
Chanchos	252	101	151	600	650	98.280
Aves	480	192	288	35	40	11.520
Total	677					403.385



3.2.2 Identificación y Estimación de Costos a Precios Privados

La estimación de los costos en la etapa operativa del proyecto se realizó a partir de la proyección de la situación sin proyecto y el resultado de la aplicación del programa de producción para la situación con proyecto.

Cuadro 22
Determinación de los Costos Con y Sin Proyecto

Costos Con Proyecto

Cultivos	Superficie (has)	Costo de Prod. (Bs/ha)	Costo Total de Prod. (Bs)
Maiz	65,00	1.100,00	71500
Papa	36,00	3.800,00	136800
Arveja	24,00	1.200,00	28800
Zapallo	5,00	700,00	3500
Cebada	2,00	900,00	1800
Verduras	4,00	500,00	2000
GANADO			
Vacuno	693,60	500,00	346800
Ovejas	122,40	80,00	9792
Chivas	153,00	80,00	12240
Chanchos	285,60	300,00	85680
Aves	816,00	15,00	12240
Total	2206,60	9175,00	711152,00

Costos Sin Proyecto

Cultivos	Superficie (has)	Costo de Prod. (Bs/ha)	Costo Total de Prod. (Bs)
Maiz	63,00	1.100,00	69300
Papa	12,00	3.800,00	45600
Arveja	10,00	1.200,00	12000
Zapallo	3,00	700,00	2100
Cebada	3,00	900,00	2700
Verduras	2,00	300,00	600
GANADO			
Vacuno	680,00	500,00	340000
Ovejas	120,00	80,00	9600
Chivas	150,00	80,00	12000
Chanchos	280,00	300,00	84000
Aves	800,00	15,00	12000
Total	2123,00	8975,00	589900,00



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

Considerando los ingresos y costos que genera el proyecto se hace el cálculo de los indicadores pertinentes.

Cuadro 23

Calculo de los Indicadores de Decisión a Precios Privados

INDICADOR	VALOR (Bs)
VALOR ACTUAL DE LOS COSTOS PRIVADOS (VACP)	4.530.078,62
VALOR ACTUAL NETO PRIVADO (VANP)	-143.496,43
TASA INTERNA DE RETORNO PRIVADA (TIRP)	12,28%
RELACIÓN VAN/INVERSIÓN (IVANP)	-0,01

Fuente: Ingeniería del Proyecto (Presupuesto)

Elaboración: Asoc. Acc. El Taco

3.2.4 Indicadores de Costo Eficiencia Privado (Inv/Ha, Inv/Flia.)

Al igual que se ha calculado los indicadores de decisión se procede a calcular los indicadores de costo eficiencia.

Cuadro 24

Calculo de los Indicadores de Costo Eficiencia Privados

INDICADOR	VALOR (Bs)
INVERSIÓN / HECTARIA	42.822
COSTO DE INVERSIÓN / FAMILIA BENEFICIARIA	34.191

Fuente: Ingeniería del Proyecto (Presupuesto)

Elaboración: Asoc. Acc. El Taco

3.2.5 Análisis de Sensibilidad a Precios Privados

Considerando que los indicadores privados son casi negativos y asumiendo que el proyecto tiene un enfoque social no es necesario hacer la sensibilización.

3.3 Evaluación Socioeconómica

Para alcanzar una correcta evaluación desde el punto de vista Socioeconómico primeramente, se efectuó una identificación de los beneficios del proyecto para luego pasar a la fase de cuantificación de los beneficios relevantes con los cuales se estructura el flujo de fondos social, que permitirá el cálculo de los indicadores sociales y estos a su vez las conclusiones y recomendaciones.

El horizonte de evaluación considerado será de veinte (20) años, que es justamente el que recomienda el SNIP para medianos proyectos de riego en el país.



En este capítulo se efectuará la comparación de los beneficios y costos atribuibles a la ejecución del proyecto desde el punto de la sociedad en su conjunto, con el objetivo de emitir un juicio sobre la conveniencia de su ejecución en lugar de otros. Con este fin se determina un flujo de fondos de recursos reales (de los bienes) utilizados y producidos por el proyecto, valorados por las razones precio cuenta de la divisa, la mano de obra y la tasa social de descuento.

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. La tasa de descuento social utilizada para dicha evaluación es de 12,67%. En el siguiente cuadro se presenta los parámetros con los cuales se hace la corrección respectiva para obtener el costo del proyecto a precios sociales.

Cuadro 25

Factores de Ajuste para Precios Sociales

Razones Precio Cuenta

Razón Precio Cuenta de Eficiencia de la Divisa (RPCD):	1.24
Razón Precio Cuenta de la Mano de Obra No Calificada Rural (RPCMONCR)	0.47
Razón Precio Cuenta de la Mano de Obra No Calificada Urbana (RPCMONCU)	0.23
Razón Precio Cuenta de la Mano de Obra Calificada (RPCMOC)	1.00
Razón Precio Cuenta de la Mano de Obra Semicalificada (RPCMOSC)	0.43
Tasa de Costo Promedio Ponderado del Capital (TCPPC)	12.81%
Tasa Social de Descuento (TSD):	12,67%

Fuente: Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo

3.3.1 Identificación y Estimación de Beneficios a Precios Sociales

Los beneficios para proyectos de riego, como el que se analiza en el presente estudio, donde las condiciones de producción agrícola y pecuaria actuales están condicionadas por sus características climatológicas que incrementan el riesgo y deterioran los rendimientos de la producción, se presentan por los cambios que el proyecto provocará en las actividades agropecuarias que se desarrollan en el área de riego; a raíz de un incremento en la seguridad de



riego y la disponibilidad adecuada tanto en cantidad, calidad y oportunidad del recurso hídrico para la producción. Los mismos han sido identificados en el punto anterior.

3.3.2 Identificación y Estimación de los Costos a Precios Sociales

Se hace la identificación y estimación de los costos a precios sociales considerando los parámetros establecidos por el Viceministerio de Inversión Pública.

La inversión a precios sociales alcanza un valor de 4`378.403 bolivianos que resulta ser mucho menor que la inversión a precios de mercado, esto en razón de que para llevar adelante el proyecto se utiliza mano de obra semicalificada y no calificada, que corregido por las razones precio cuenta hace que la inversión se reduzca (factor), así mismo también por la eliminación del impuesto al valor agregado y el impuesto a las transacciones de cada uno de los precios unitarios.

Cuadro 26

Costo de la Inversión a Precios Sociales

En Bs.

DETALLE	PRECIO PARCIAL (Bs)	PRECIO PARCIAL (\$us)
INVERSION (Infraestructura)	4.250.876,97	559.325,92
Construccion Atajados	4.250.876,97	559.325,92
SUPERVISION	127.526,31	16.779,78
Supervision del Proyecto	127.526,31	16.779,78
COSTO TOTAL DEL PROYECTO	4.378.403,28	576.105,69

Fuente: Detalle del Presupuesto

Tipo de Cambio: 7 Bs. por 1 \$us.

Los costos de operación y mantenimiento han sido también corregidos por las razones precios cuenta y se presentan en la fase operativa del proyecto, estimado en función a las inversiones del proyecto a precios de mercado; sin embargo, para ajustar este costo a precios sociales, se ha considerado la procedencia de cada uno de los materiales y equipos requeridos para la ejecución del mismo y alcanzan a un total de 12.600 bolivianos por año.

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

Para el cálculo de los indicadores de evaluación social se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

1. Horizonte de evaluación de 20 años, recomendado para atajados pequeños.
2. Precios en bolivianos constantes observados en el mercado el año 2009, año base para toda la proyección.
3. Tasa de descuento recomendada por el VIPFE para evaluaciones sociales del 12.67%.



4. Las inversiones estimadas para la construcción de los atajados, los ingresos y egresos como resultado del flujo diferencial de las situaciones con y sin proyecto.

Cuadro 27

Calculo de los Indicadores de Decisión a Precios Sociales

INDICADOR	VALOR (Bs)
VALOR ACTUAL DE LOS COSTOS SOCIALES (VACS)	3.819.637,54
VALOR ACTUAL NETO SOCIAL (VANS)	244.157,00
TASA INTERNA DE RETORNO SOCIAL (TIRS)	13,66%
RELACIÓN VAN/INVERSIÓN (IVANS)	0,07
COSTO ANUAL EQUIVALENTE SOCIAL	532.988,22

Fuente: Ingeniería del Proyecto (Presupuesto)

Elaboración: Asoc. Acc. El Taco

El **valor actual neto social** estimado sobre la base de las consideraciones señaladas anteriormente, alcanza a 244.157 Bs, este saldo positivo indica que el proyecto es conveniente desde el punto de vista social, que sería sostenible en el tiempo de operación ya que su implementación permitiría recuperar la inversión inicial, cubrir los costos de operación y mantenimiento, obtener un rendimiento social a la inversión del 12.67% y lograr beneficios adicionales por más de 200 mil bolivianos.

Por otra parte, la **Tasa Interna de Retorno Social (TIRS)**, este indicador nos enseña que a la tasa del 13,66% se puede descontar para que se iguale con el valor de la inversión por lo que es superior a la tasa exigida de 12,67%. Entonces se concluye que la inversión en la construcción de los Atajados Distrito de Santa Barbará es de vital importancia para las familias productoras de la zona y el municipio en su conjunto.

3.3.4 Indicadores de Costo Eficiencia Socioeconómico (Inv/Ha, Inv/Flia)

En el siguiente cuadro se presenta el cálculo de los indicadores de costo eficiencia socioeconómico tanto de la inversión por hectárea como así de la inversión por familia.

Cuadro 28

Calculo de los Indicadores de Costo Eficiencia Sociales

INDICADOR	VALOR (Bs)
INVERSIÓN / HECTARIA INCREMENTAL	35.153
COSTO DE INVERSIÓN / FAMILIA BENEFICIARIA	28.068

Fuente: Ingeniería del Proyecto (Presupuesto)

Elaboración: Asoc. Acc. El Taco



3.3.5 Análisis de Sensibilidad a Precios Sociales

El análisis de sensibilidad ha sido realizado para tres de las variables del flujo: La inversión, los beneficios pecuarios y los costos totales. Para ello se ha encontrado en cada uno de los casos el incremento (en caso de los costos) o la disminución (en el caso de los beneficios) máximos que puede soportar el proyecto de manera tal que siga siendo atractivo continuar con el mismo.

En general, se contrastando los valores encontrados con las posibilidades de que ocurran las disminuciones o incremento supuestos, se puede afirmar que el proyecto no es muy sensible a las variables estudiadas. De igual manera es posible afirmar que es más sensible a los beneficios que a la inversión y es muy poco sensible a los costos totales. El cuadro siguiente se detalla los indicadores obtenidos.

Cuadro 29
Resultados del Análisis de Sensibilidad

Variable	Descripción	Flujo Social
Inversión	Incremento no mayor a:	6%
Beneficios	Disminución máxima del:	6%
Costos	Incremento no mayor a:	5%



3.4 Conclusiones y Recomendaciones

3.4.1 Conclusiones del estudio que permitan recomendar alguna de las siguientes decisiones: abandonar el proyecto, postergar el proyecto, reformular el proyecto, ejecutar el proyecto

En general el proyecto responde a los criterios económicos y financieros de proyectos de gran impacto, siendo así que los indicadores económicos presentan valores superiores a los indicadores de la situación sin proyecto. Lo que permite asegurar que la factibilidad técnica, social, está garantizada recomendando su financiamiento y ejecución. Sustentamos esta opinión con las siguientes consideraciones:

- El área potencial cultivable de la zona de estudio, es de 103 hectáreas aptas para la producción agrícola.
- El sistema de producción agrícola propuesto en el proyecto, se ajusta a las condiciones agro ecológicas del área, a la experiencia de los agricultores en el manejo tecnológico y de producción, a las necesidades alimentarias de las familias y a la demanda de los mercados de consumo.
- El proyecto responde favorablemente a los criterios medioambientales, puesto que la infraestructura no producirá no genera efectos desfavorables en las condiciones ambientales.
- Las tierras de cultivo de las zonas del proyecto son de buena aptitud para el cultivo de la papa, arveja, hortalizas entre otros de alto valor económico.
- El financiamiento del proyecto permitirá que los agricultores de la zona logren incrementar los volúmenes de producción de los productos y una mejor explotación de sus tierras. El fortalecimiento de la organización permitirá lograr la autosostenibilidad del proyecto.
- En el proyecto se sintonizarán de mejor manera las condiciones naturales y humanas existentes, de manera que los resultados económicos y financieros estén orientados a una eficiencia de la inversión a ser efectuada.
- Considerando los criterios anteriores se **recomienda gestionar y emprender la etapa de implementación**, que repercutirá favorablemente en el uso racional de los recursos naturales, una producción agrícola sostenible, elevando el nivel de vida de los agricultores del lugar.



ÍNDICE

1	RESUMEN DEL PROYECTO	1
1.1	NOMBRE DEL PROYECTO, LOCALIZACIÓN, CLASIFICACIÓN SECTORIAL, COMPONENTES DEL PROYECTO, FASE 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.....	1
1.1.4	Componentes del Proyecto.....	1
1.1.5	Fase que Postula.....	1
1.1.6	Entidad Promotora, Ejecutora	1
1.1.7	Entidad Operadora.....	2
1.2	EL PROBLEMA O NECESIDAD QUE SE PRETENDE SOLUCIONAR CON EL PROYECTO	2
1.2.1	Problema o Necesidad.....	2
1.2.2	Planteamiento de las Posibles Alternativas de Solución	4
1.3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO OBJETIVOS, METAS, MARCO LÓGICO	4
1.3.1	Descripción del Proyecto	4
1.3.2	Objetivos	6
1.3.2.1	Objetivo General	6
1.3.2.2	Objetivos Específicos	6
1.3.3	Metas	6
1.3.4	Marco Lógico	6
1.4	COSTO TOTAL DE LA INVERSIÓN Y FUENTES DE FINANCIAMIENTO	9
1.4.1	Costo Total de la Inversión	9
1.4.2	Fuentes de Financiamiento.....	9
1.5	RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS (CAEP, CAES).....	9
1.6	RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN PRIVADA Y SOCIAL (VANP, VANS, TIRP, TIRS, IVANP, IVANS).....	10
1.6.1	Evaluación Privada.....	10
1.6.2	Evaluación Social.....	10
1.7	INDICADORES DE COSTO EFICIENCIA SOCIOECONÓMICO	10
1.8	INDICADORES DE MOMENTO ÓPTIMO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	10
1.9	RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD PRIVADA Y SOCIAL.....	11
1.10	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	12



2	PREPARACIÓN DEL PROYECTO.....	13
2.1	DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	13
2.1.1	Estudio Legal.....	13
2.1.2	Estudio Socioeconómico	15
2.1.2.1	Aspectos Demográficos.....	15
2.1.2.1.1	Población del Área de Influencia	15
2.1.2.1.2	Movimientos Migratorios.....	16
2.1.2.1.3	Ocupación	17
2.1.2.1.4	Educación.....	17
2.1.2.1.5	Vivienda	18
2.1.2.1.6	Servicios Básicos	19
2.1.2.1.7	Salud.....	20
2.1.2.1.8	Medios de Comunicación.....	20
2.1.2.1.9	Transporte	20
2.1.2.2	Aspectos Económicos y Productivos	20
2.1.2.2.1	Características Productivas del Área de Influencia del Proyecto.....	20
2.1.2.2.2	Acceso y Uso de la Tierra	20
2.1.2.2.3	Principales Actividades Económicas	21
2.1.3	Identificación, Medición, Valoración de Beneficios y Costos Sin Proyecto.....	21
2.2	SITUACIÓN SIN PROYECTO OPTIMIZADA	23
2.2.1	Definición de la Situación Base Optimizada Sin Proyecto	23
2.2.2	Identificación, Medición, Valoración de Beneficios y Costos Optimizados.....	24
2.3	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS CON PROYECTO	24
2.3.1	Identificación de Alternativas Técnicamente Viables del Proyecto.....	24
2.3.1.1	Aspectos Técnicos y Operativos	26
2.3.1.2	Costos de Inversión y Costos de Operación y Mantenimiento.....	26
2.3.1.3	Aspectos Ambientales y de Sostenibilidad	26
2.3.2	Selección de la Alternativa Técnica de Mínimo Costo, en Base al CAES.....	27
2.4	ESTUDIO DETALLADO DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA	27
2.4.1	Estudio de Mercado.....	27
2.4.1.1	Análisis de la Demanda.....	27
2.4.1.1.1	Proyección de la Demanda.....	27
2.4.1.2	Proyección de la Población	28



2.4.1.3	Análisis de la Producción.....	29
2.4.1.4	Análisis de la Oferta.....	32
2.4.2	Tamaño y Localización del Proyecto.....	32
2.4.2.1	Tamaño del Proyecto.....	32
2.4.2.2	Localización del Proyecto.....	33
2.4.3	Descripción del Proyecto.....	33
2.4.3.1	Antecedentes Problema y Justificación.....	33
2.4.3.1.1	Antecedentes.....	33
2.4.3.1.2	Problema.....	34
2.4.3.1.3	Justificación.....	35
2.4.3.2	Objetivos, Metas y Marco Lógico.....	35
2.4.3.2.1	Objetivo General.....	35
2.4.3.2.2	Objetivos Específicos.....	35
2.4.3.2.3	Metas.....	36
2.4.3.2.4	Marco Lógico.....	36
2.4.3.3	Población Beneficiaria Directa e Indirecta.....	36
2.4.4	Estudio Técnico.....	36
2.4.4.1	Ingeniería del Proyecto y Diseño de Estructuras.....	36
2.4.4.2	Diseño de las Obras Auxiliares y Complementarias.....	37
2.4.4.3	Cómputos Métricos.....	40
2.4.4.4	Precios Unitarios Privados.....	40
2.4.4.5	Precios Unitarios Sociales.....	40
2.4.4.6	Presupuesto y Estructura Presupuestaria y Fuente de Financiamiento.....	40
2.4.4.7	Costos de Mantenimiento.....	41
2.4.4.8	Programa de Ejecución.....	41
2.4.4.9	Especificaciones Técnicas, Administrativas y Operacionales para la Construcción..	44
2.4.5	Estudio Institucional – Organizacional.....	44
2.4.5.1	Tipo de Organización Para la Gestión y Preparación del Proyecto.....	45
2.4.5.2	Estructura Orgánica - Funcional.....	45
2.4.5.3	Manual de Funciones y Reglamento de Operación del Proyecto.....	46
2.4.6	Estudio Administrativo y Financiero.....	47
2.4.7	Estudio de Sostenibilidad.....	47
2.4.8	Entidad Encargada de la Operación y Mantenimiento.....	47



2.4.9	Plan de Administración y Gestión del Servicio.....	47
2.4.10	Plan de Operación y Mantenimiento	47
2.4.10.1	Operación	47
2.4.10.2	Mantenimiento	48
2.4.11	Ingresos y Beneficios con Proyecto	49
2.4.12	Inversiones y Costos, Operación, Mantenimiento, Administración.....	49
2.4.13	Presupuesto General del Proyecto.....	50
2.4.14	Fuentes y Plazos para el Financiamiento	50
2.4.15	Análisis Ambiental del Proyecto.....	50
2.4.16	Limitantes del Proyecto.....	50
3	EVALUACIÓN DEL PROYECTO	52
3.1	ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	52
3.2	EVALUACIÓN FINANCIERA PRIVADA DEL PROYECTO.....	52
3.2.1	Identificación y Estimación de Ingresos a Precios Privados	52
3.2.2	Identificación y Estimación de Costos a Precios Privados.....	54
3.2.3	Criterios Para la Toma de Decisiones (VANP, TIRP, CAEP, IVANP).....	55
3.2.4	Indicadores de Costo Eficiencia Privado (Inv/Ha, Inv/Flia.)	55
3.2.5	Análisis de Sensibilidad a Precios Privados.....	55
3.3	EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA	55
3.3.1	Identificación y Estimación de Beneficios a Precios Sociales	56
3.3.2	Identificación y Estimación de los Costos a Precios Sociales.....	57
3.3.3	Criterios para la Toma de Decisiones (VANS, TIRS, CAES, IVANS).....	57
3.3.4	Indicadores de Costo Eficiencia Socioeconómico (Inv/Ha, Inv/Flia).....	58
3.3.5	Análisis de Sensibilidad a Precios Sociales	59
3.4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	60
3.4.1	Conclusiones del estudio que permitan recomendar alguna de las siguientes decisiones: abandonar el proyecto, postergar el proyecto, reformular el proyecto, ejecutar el proyecto	60