

*HONORABLE ALCALDÍA*  
*MUNICIPAL DE URIONDO*

*DISEÑO FINAL*

SISTEMA DE RIEGO SALADILLO BAJO"  
SISTEMA DE RIEGO SALADILLO BAJO"

Tarija, Noviembre 2003

# **CAPITULO 1**

## **ASPECTOS GENERALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

## CAPITULO 1

### 1.- ASPECTOS GENERALES DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

#### 1.1. Antecedentes

El proyecto se localiza en el Distrito de Jarca Cancha y componen 7 Comunidad de que se encuentran dentro de Municipio de San Lorenzo, de la Provincia Méndez en el Departamento de Tarija.

**Ubicación Geográfica y Límites.-** Geográficamente el proyecto se localiza entre las coordenadas 21° 19' 15" de latitud Sud y 64° 47' 35" de longitud Oeste; la altitud promedio de la zona es de 2160 m.s.n.m. La zona pertenece a la cuenca hidrográfica principal del río Pilaya y pequeñas quebradas que desembocan al río pilaya el cual a travieza los extremos de la mayor parte de las comunidades del distrito Jarca Cancha.

**Sus límites son:** Al Norte con el Departamento de Chuquisaca, que limita el Río Pilaya, al Sud con las Comunidades de Quirusillas, el límite son quebradas y Cerros, al Este con el Departamento de Chuquisaca, el límite es la cima de los cerros (aguas que vierten) y Quebrada de Jarcas al Oeste la comunidad de Pampa grande.

**Números de las cartas IGM que cubren el área del proyecto.-** Las cartas geográficas que cubren el área del proyecto es la Hoja SF-20-5 Esc: 1:250.000 (Tarija).

**Vías de acceso.-** La comunidad que corresponde al distrito de Jarca Cancha cuentan con un camino carretero desde San Lorenzo hacia las comunidades de dicho Proyecto, el camino principal es San Lorenzo Jarca Cancha del Cual se encuentra en condiciones regulares por las mejoras efectuadas en la zona con equipo pesado, es un camino Departamental.

**Cuadro 1**  
**Distancia de los caminos a diferentes poblaciones**

<b>Tramo</b>	<b>Distancia (km)</b>	<b>Tipo de camino</b>	<b>Estado de conservación</b>
San Lorenzo – Jarca Cancha	95	Tierra	Bueno
San Lorenzo – Melón Pujio	91	Tierra	Regular
San Lorenzo – Cerro redondo	78	Tierra	Regular
San Lorenzo – Camarón	70	Tierra	Bueno
San Lorenzo – Molle Huayco	71	Tierra	Regular
San Lorenzo – Campanario	75	Tierra	Regular
San Lorenzo – Lluscani	57	Tierra	Malo

*Fuente: Elaboración Propia*

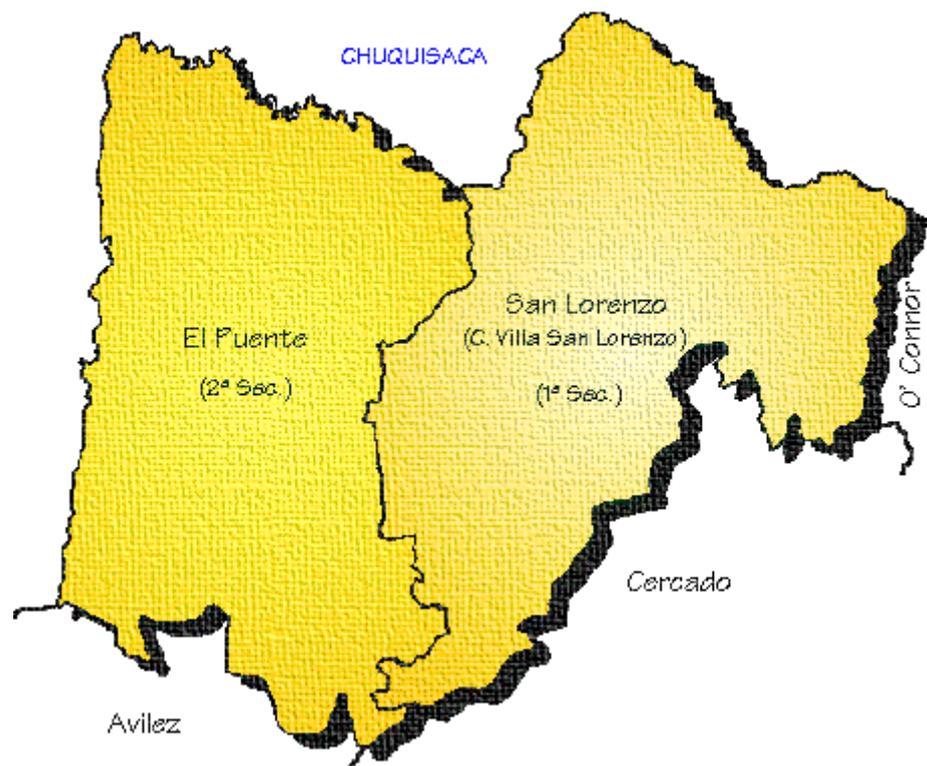
### UBICACIÓN DEL PROYECTO EN EL CONTINENTE Y EL PAÍS



**UBICACIÓN DEPARTAMENTAL DE LA ZONA DE PROYECTO**



**UBICACIÓN GEOGRAFICA DE LA ZONA DE PROYECTO**



## 1.2. Antecedentes

La zona de Distrito de Jarca Cancha, es reconocida por su potencial agrícola, principalmente, aunque las condiciones geomorfológicas determinan la disponibilidad de áreas cultivables limitadas al pie de los Cerros y terrazas aluviales, condicionando un desarrollo agrícola solo para la época de lluvias aunque en este tiempo se esta tratando de mejorar el nivel de vida con un sistema de micro riegos.

El proyecto de mejoramiento del sistema de Construcción de Atajados y estanques Distrito Jarca Cancha, respondiendo a las necesidades mas urgentes de las comunidades, fue identificado como idea y de gran necesidad para las comunidades las mismas que ser en la mayor parte zona de secas y que no cuentan con ninguna obra que pueda almacenar o dar una alternativa para el uso y almacenamiento del agua pluvial y de esta manera poder utilizar la misma en diversas actividades para el bien de la comunidad y bien propio de cada familia beneficiada.

Las comunidad de Jarca Cancha vienen gestionando e intentando mejorar su nivel de vida a través de proyecto a la producción que pueda favorecer y complementar las labores en todo el año se manifiesta que la base productiva esta en base a contar con agua ya que se tiene terrenos que favorecen y son aptos para la agricultura, en ese sentido se realizaron gestiones ante varias entidades de financiamiento, sin embargo no han sido atendidos, por estas zonas estar ser las mas lejanas del Municipio de San Lorenzo ante tal actitud y viendo la gran necesidad de la zonas nombradas es que la **Subprefectura de San Lorenzo** gestiona la elaboración el estudio de estanques y atajados en Comunidad de Jarca Cancha para su posterior ejecución de los mismos, al contar con una estructura de que permita el almacenamiento de agua va ha permitir la implementación de nuevas actividades en las zonas y por ende mejorar el sistema de vida de la comunidad y también fortalecer la unión familiar evitando la migración de algunos miembros de la familia que hace que la familia no este unida.

Actualmente los terrenos son Utilizados para el cultivo una sola vez al año obteniendo rendimientos bajos en la producción que en la actualidad no satisface la inversión efectuada porque una de los problemas fundamentales son el agua que en caso de llover en las épocas de lluvia en forma constante o minimamente para sacar cosechas las mismas no

tienen el rendimiento deseado ni tampoco calidad de los productos son los deseados la comunidades nombradas solo esperan las lluvias para poder producir algunos productos, al ser las comunidades mas lejanas se dificultan el traslado de sus productos a los mercados de San Lorenzo y Tarija porque tienen que sacar los mismos hasta el camino donde se pueda encontrar el vehiculo que hace el servicio a la zona.

### 1.3. Costo Total de Inversión

Descripción	Monto (Bs)
Costo de ejecución de obras del proyecto	1924926.36
Costo de supervisión de obras	96246.318
Costo de acompañamiento	339703.43
<b>TOTAL (Bs)</b>	<b>2360876.108</b>

### Estructura financiera

#### COSTO TOTAL DEL PROYECTO

Descripción	Monto (Bs)	Porcentaje
Inversión (EP) Sub Prefectura	<b>2360876.108</b>	100 %
Comunidad beneficiaria		
<b>TOTAL</b>	<b>2360876.108</b>	<b>100 %</b>

- **Indicadores de elegibilidad y de viabilidad del proyecto**

Costo por Hectárea Incremental (Bs/ha)	12,613.87
Costo por Familia (Bs /Flia)	3,061.24

- **Indicadores financieros y socioeconómicos del proyecto**

INDICADORES FINANCIEROS				INDICADORES SOCIOECONÓMICOS	
Indicador		Valor	Indicador		Valor
VACP		304,643.47	VACS		282,788.73
VANP		5,766.64	VANS		1,523.89
CAEP		49,792.51	CAES		50,192.62
TIRP	10%	10.61%	TIRS	10%	12.22%
RBC Privado		1.02	RBC Social		1.10

**INDICADORES DE COSTO EFICIENCIA**

Indicador	Valor	Indicadores Estándar U.S.\$	
		Max	Min
CAEP / Población Beneficiada	128.28		
CAEP / Área Beneficiada	2,642.91		
CAEP / Mts <sup>2</sup> Construidos	1.66		
Costo de Inversión / Hectárea	12,613.87	21,716	18.233
Costo de Inversión / Familia	3,061.24	24,089	16.354

## 1.4. Características de la Cuenca y/o Sub Cuenca hidrológica y fuentes de agua

### a).-Aspectos Agro Climáticos

#### Clima

En general el clima de la zona es poco templado, prevaleciendo la mayor parte del año con temperaturas frías y vientos fuertes típico de valles altos, con predominio de inviernos secos y veranos poco húmedos que coinciden con la época de lluvias.

En el área del Proyecto no existe ninguna estación climatológica. Por tal motivo se han considerado los datos de la Estación Climatológica de Canasmoro, Tucumillas, Trancas y Coimata que cuenta con 30 años de observación con datos de precipitación pluvial, temperaturas, vientos y humedad relativa; las cuales son las más cercanas para poder informar la características ambientales de la comunidad y topográficas de la zona.

Los valores promedio mensual de temperatura, precipitación pluvial, evaporación y otros registrados en la estación climatológica, se muestran en el siguiente cuadro:

Parámetros	Unidad	Valor anual
Temperatura máxima media	°C	19.7
Temperatura mínima media	°C	12.5
Temperatura media	°C	16.1
Días con heladas		37
Humedad relativa	%	65
Precipitación	mm	582.4
Precipitación máxima en 24 hrs.	mm	116.6
Días con precipitación		75
Dirección del viento		S
Velocidad del viento	Km/hr	3.70
Evaporación media	mm	1599.3

Fuente: Senamhi

## **Temperatura**

La temperatura media anual es de 16.1 °C, siendo la temperatura máxima media de 19.7 °C y la mínima de 12.5 °C.

La época de mayor probabilidad de heladas se inicia a fines del mes de Mayo y se extiende hasta fines del mes de Septiembre, presentándose heladas esporádicas en algunos meses restantes que producen daños en algunos productos de cultivo agrícolas y en especial en los animales.

Esta situación hace que las comunidades se adecuada para realizar una cosecha anual, seleccionando en lo posible algún cultivo más adecuados para las campañas de invierno y verano así lo permite los agentes climatológicos por que ellos tienen que ver si el año es lluvioso o seco

### **1.5. Precipitación Pluvial**

Tomamos como referente a la estación de Canasmoro que es la más cercana al área del proyecto, la precipitación anual es de 582.4 mm. El período de lluvias está comprendido entre los meses de Octubre a Marzo y la época de estiaje de Abril a Septiembre con una distribución irregular. Los meses más lluviosos son Diciembre, Enero, Febrero y Marzo con una lámina acumulada de 451.70 mm, que representa el 77.56 % del total de lluvia en la zona.

### **1.6. Aspectos Demográficos**

#### **1.6.1. Composición de la población según diferentes etnias**

En la comunidad de Jarca Cancha no existe personas de migren hacia la zona, la mayoría de los habitantes son de la misma comunidad la misma que pertenece a la Provincia Méndez Primera Sección del Departamento de Tarija.

**1.6.2. Número de Familias Beneficiadas.****Cuadro 1.1 oblación Beneficiada**

<b>ZONA</b>	<b>COMUNIDAD</b>	<b>FAMILIAS TOTALES</b>	<b>FAMILIAS BENEFICIADAS</b>
<b>Jarca Cancha</b>	Jarca Cancha	79	26
	Camarón	69	17
	Melon Pugio	61	15
	Cerro Redondo	62	23
	Molle Huayco	50	7
	Campanario	32	7
	Lluscani	17	9
<b>TOTAL</b>		<b>370</b>	<b>104</b>

Elaboración: Censo 2001 y elaboración propio

El número de familias beneficiadas por el proyecto es de 104 familias

**1.6.3. Tamaño promedio de las familias en el área de influencia diferenciada por sexo**

La población total del área de influencia del Proyecto son 1249 habitantes, agrupados en 370 familias, con un promedio de 3.38 miembros por familia. De la población total, el 46.67% son hombres y el 53.32 % mujeres.

**Cuadro 1.2 Población Zona de influencia**

<b>Comunidad</b>	<b>N° de Flías</b>	<b>Población (Habitantes)</b>		
		<b>Mujeres</b>	<b>Varones</b>	<b>Total</b>
Jarca Cancha	79	154	151	305
Camarón	69	89	72	161
Molle Huayco	50	83	68	151
Cerro Redondo	62	117	97	214
Melón Pujyo	61	134	107	241
Lluscani	17	27	25	52
Campanario	32	62	63	125
<b>Total</b>	<b>370</b>	<b>666</b>	<b>583</b>	<b>1249</b>

Fuente : Diagnostico elaboración Propia y de INE

**Cuadro N° 1.3 Distribución de la población distrito Jarca Cancha**

ACTIVIDAD	VARONES		MUJERES		TOTAL	
	No.	%	No	%	No	%
0 - 6 años	175	9,51	185	10,05	360	19,55
6 – 15 años	310	16,84	325	17,65	635	34,49
16 –adelante	407	22,11	439	23,85	846	45,95
<b>TOTALES</b>	<b>583</b>	<b>46.67</b>	<b>666</b>	<b>53.32</b>	<b>1249</b>	<b>100,00</b>

*Fuente: Diagnostico Ambiental Tomatas PROMETA*

La población beneficiaria directa del Proyecto alcanza a 1249 habitantes y a 370 familias; es decir, al 28.12 % de la población del Distrito Jarca Cancha y su área de influencia, con un promedio de beneficiario por familias de 3.38 hb/flia.,.

El área presenta una estructura familiar de 3.38 miembros por familia, mientras que en la zona de beneficiarios propiamente dichos es 4 miembros por familia.

**1.6.4. Organizaciones Vigentes**

Las comunidades se involucran en el proyecto a través de las organizaciones comunales, la de mayor representación es el Sindicato agrario, organización de mujeres campesinas, y corregimiento, que agrupa a todas las familias de la comunidad.

Para fines del Presente proyecto, se cuenta con el comité de proyecto de Jarca Cancha, que se conformó y es el que podrá encarar la gestión del proyecto este se ha mantenido vigente, consolidando su estructura a partir de su experiencia en la ejecución de varios proyectos realizados en la comunidad. Forman parte del comité de de construcción de Atajados y estanques.

Entre otras organizaciones vigentes en la comunidad, la Junta de Auxilio Escolar y el Club Deportivo comunal.

### **1.6.5. Idioma, Costumbres Religiosas, Fiestas**

La totalidad de la población habla el castellano.

En la zona no se tienen tradiciones y costumbres socioculturales arraigadas que la particularicen, más bien, mantienen una estrecha relación y afinidad con las costumbres del Departamento de Tarija.

Las fiestas más tradicionales son: año Nuevo, carnaval, pascua, fiestas patrias y otras fiestas religiosas como: La Cruz, Todos Santos, San Lorenzo Navidad año nuevo también se festeja las fiestas de carnaval etc.

La mayor parte de la población la religión católica, existiendo también grupos sectarios evangélicos.

### **1.6.6. Emigración / inmigración**

En general, el flujo migratorio en la zona del Departamento de Tarija es alto. Pero solo el 60% de los pobladores de Distrito Jarca Cancha emigran temporalmente hacia la zafra de Bermejo, Santa Cruz o la República Argentina y San Lorenzo, con el propósito de vender su fuerza de trabajo y generar ingresos adicionales para el presupuesto familiar.

Los movimientos migratorios de la población se producen en ciertas temporadas y en razón de cubrir necesidades económicas, prestar el servicio militar y en algunos casos por motivos de estudio.

Las épocas de mayor frecuencia de migración se registran entre agosto y octubre, normalmente entre la población de 15 y 20 años de edad, a centros de mayor actividad económica del interior (San Lorenzo, Tarija, Bermejo, Santa Cruz, etc.) y exterior del país (Argentina). Las mujeres emigran en menor proporción.

La migración alcanza el 30 % los motivos principales que provoca la migración son: trabajo y motivos familiares, el destino de la migración es por lo general a Bermejo, Santa Cruz, República Argentina y lugares de procedencia.

**Cuadro N° 1.4 Movimiento Migratorio Temporal**

MOTIVO	%	DESTINO
ESTUDIO	2.56	Tarija , San Lorenzo
TRABAJO	89.74	Santa Cruz, Bermejo, Norte Argentino Tarija San Lorenzo
ENFERMEDAD	--	----
FAMILIAR	7.7	Diferentes localidades
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>	

## 1.7. Aspecto Económico

### 1.7.1 Tenencia de la tierra

En la actualidad el régimen de tenencia de las tierras de los beneficiarios del proyecto es la de tierras en propiedad, ya sea por herencia o compra directa, existen algunos casos aislados en los que se trabajan las tierras a medias o alquiladas con pago en efectivo y/o especie o también haciendo tornaueltas o sea una vez trabaja para una familia y después este devuelve el trabajo de la misma manera.

El minifundio es la característica principal de la forma y la tenencia de la tierra, los agricultores cuentan con sus unidades productivas agropecuarias (UPA), o conjunto de parcelas distribuidas en diferentes lugares, dentro de la comunidad, como también fuera de ella, el número de parcelas es de 104 con promedio de superficie de 1.5 Has. Como promedio de superficie total por familia 2.0 Has.

El 95 % de las tierras de la zona se encuentran en condición de sucesión hereditaria de padres a hijos, sin posesión de título ejecutorial, también existen tierras que se encuentran en condición de arriendo, siembras a medias o "al partir", mediante el cuidado de caseros, todas estas formas de utilización de tierras se debe a aspectos de migración, donde las familias que migran temporalmente a otras localidades dejan sus terrenos en alquiler o préstamo, o la salida de la actividad agropecuaria a trabajos fuera del país.

### **1.7.2. Principales actividades económicas de las familias**

La principal actividad económica de las comunidades nombradas es la agricultura, con la producción de maíz, papa, oca, papa lisa, maní, avena, haba, trigo y algunos productos frutales como ser durazno, La segunda actividad importante es la cría y producción de ovinos, bovinos, cerdos y aves de corral (gallinas). Estas actividades constituyen su principal fuente de ingresos y por consiguiente la que mayor mano de obra absorbe

Es indudable que la mayoría de los agricultores ubicados en el área de influencia del proyecto, no están incorporados a una economía de mercado, su principal actividad esta orientada mas que todo hacia la producción para el auto consumo.

El área total de cultivo se encuentra en la ribera de Quebradas o en las lomas donde forman terrazas forma irregular en general con pendientes por la topografía de la zona terreno, actualmente la producción agrícola se concentra en cultivos de maíz, papa, papa lisa, oca haba, arveja, avena y otras hortalizas destinadas al consumo.

Se tiene una cosecha por año en algunos cultivos tal el caso de hortalizas y otros cultivos, dependiendo de las condiciones climatológicas, demanda en los mercados.

### **Población Económicamente Activa**

De los datos obtenidos en las encuestas se pudo determinar la población económicamente activa que es a partir de los 6 hasta 60 años, donde se observa que muchos de los integrantes son niños en edad escolar que aporta en el desarrollo agrícola, cubriendo jornales en período de vacaciones y medio jornal en el período escolar.

**Cuadro N° 1.5 Población Económicamente Activa Distrito Jarca Cancha**

ACTIVIDAD	VARONES		MUJERES		TOTAL	
	No.	%	No	%	No	%
0 - 6 años	175	9,51	185	10,05	360	19,55
6 – 15 años	310	16,84	325	17,65	635	34,49
16 –adelante	407	22,11	439	23,85	846	45,95
<b>TOTALES</b>	<b>583</b>	<b>46.67</b>	<b>666</b>	<b>53.32</b>	<b>1249</b>	<b>100,00</b>

*Fuente: Diagnostico Ambiental Tomatas PROMETA*

## 1.8. Aspecto Social

### 1.8.1. Características Sociales de los Beneficiarios, Relevantes al Proyecto

- **Participación y roles de los miembros de la familia**

El desarrollo de una agricultura intensiva en el área, condiciona una alta inversión de tiempo y mano de obra familiar, constituyendo la principal ocupación de la mayoría de los pobladores y en la que se basa su economía.

En este sistema de producción, la actividad pecuaria es secundaria y se limita a la cría de ganado menor de uso doméstico y a la cría de bovinos para las labores agrícolas.

Se estima que el 95% de la población trabaja efectivamente en las actividades productivas de la sus parcelas, con igualdad de responsabilidades entre hombres y mujeres, incluyendo la participación de niños de 10 años de edad dada la cantidad de jornales y dedicación que requieren las actividades productivas.

Al margen de estas tareas, las mujeres asumen otros roles específicos, desde las labores de casa, cuidado de animales y procesamiento de productos post cosecha, mientras que los hombres toman la responsabilidad de la siembra, comercialización de productos, mantenimiento de la infraestructura productiva (tierra) y la realización de los trabajos comunitarios de interés colectivo para la comunidad.

Las horas de trabajo mencionadas se tiene que se presenta más frecuente mente a partir del mes de Septiembre a Abril que es la época de preparar los terrenos para el cultivo y, la siembra y recojo de cosecha

**Cuadro N° 1.7 Roles de trabajo por género y edad**

ACTIVIDADES	Tomatas Grande			
	Hombres	Mujeres	Niños	Niñas
AGRICOLAS	Hrs.	Hrs.	Hrs.	Hrs.
Preparación terreno	9			
Selección de semillas	4	3		
Siembra	9	3	3	3
Labores culturales	6	3	3	
Cosecha	8	4	4	4

*Fuente DMC 1997*

- **Disponibilidad de mano de obra para trabajar en el proyecto**

La ejecución de las obras del proyecto requerirá la participación activa de los agricultores y beneficiarios de los mismos usuarios, los comunarios se han organizado a través de un comité para apoyar con mano de obra en el trabajo. La disponibilidad de mano de obra coincide con la época de menor actividad agrícola, marzo – julio, lo cual garantiza el aporte comunal en mano de obra no calificada.

El requerimiento de mano de Obra deberá sujetarse al comportamiento del calendario agrícola, que a la vez determina las épocas de migración y ocupación en otras actividades.

En el caso que se requiera la mano de obra adicional, de acuerdo al análisis de costos y modalidad de ejecución del proyecto, en la zona se puede encontrar mano de obra no calificada en comunidades aledañas.

- **Enfoque de género**

La actividad principal de los varones es la agricultura, es el responsable de la preparación de los terrenos de cultivo, la siembra, labores culturales, cosecha y comercialización de los productos agrícolas, En síntesis, es responsable del hogar y la familia.

Las mujeres tienen como actividad principal las labores de casa y como actividades secundarias el apoyo en la agricultura, el cuidado del ganado, algunos trabajos de post cosecha y artesanía (tejidos).

## **1.9. Servicio Básico Existente**

### **1.9.1. Agua potable**

En el Distrito Jarca cancha si dispone de servicio de agua potable en con una cobertura de 90% de la población con sistemas familiares de consta de un deposito y se distribuye a un numero determinado de familias y en algunos lugares piletas publicas esto debido a la cantidad de agua y distribución de las casas y la situación topográfica de la zona.

### **1.9.2. Alcantarillado**

No existe servicio de alcantarillado sanitario, pero si existen pozos ciegos y letrinas en cada una de las viviendas.

### **1.9.3. Electricidad**

Las zonas no cuentan con energía eléctrica por al ubicación de estas zonas lejanas la única fuente de luz son los paneles solares que se encuentran en escuelas y centros de Salud y en algunas viviendas particulares, pero si cuentan con mecheros, velas, lámparas a gas etc.

### **1.9.4. Educación**

En las comunidades del Distrito de Jarca Cancha se encuentran con escuelas hasta el nivel Primario, se imparte la educación para todas las zonas y de otras comunidades cercanas por su cercanía donde van estudiantes a recibir una educación integral.

La única comunidad donde se tiene que el estudio es hasta intermedio es la comunidad de Camarón

El analfabetismo en la zona acusa una marcada discriminación educativa, relacionada íntimamente a las condiciones socioeconómicas preponderantes en la sección, donde la población femenina acumula el mayor nivel de analfabetismo y por supuesto la citada discriminación, la población femenina concentra la mayoría de la población analfabeta. En otras palabras, aproximadamente 5 de cada 10 personas mayores a 6 años de edad no han recibido ninguna instrucción o su mayor nivel de instrucción es el ciclo básico incompleto.

#### **1.9.5. Salud**

En el Distrito de Jarca Cancha se Tiene en la Comunidad de Camarón el centro de salud, para que los habitantes puedan recurrir al centro de salud a recibir la atención correspondiente para cualquier consulta o emergencia.

#### **1.9.6. Modalidades de recolección y disposición de residuos sólidos.**

La basura no es recolectada, sino que cada vivienda cuenta con un lugar de disposición de su basura y residuos sólidos que por lo general están a la intemperie siendo un peligro para la salud de los mismos comunarios.

# **CAPITULO 2**

**SITUACIÓN SIN PROYECTO**

## CAPITULO II

### 2. SITUACION SIN PROYECTO

Las comunidad del Distrito de Jarca Cancha en la actualidad las condiciones que se tiene sin proyecto son las siguientes.

En la zona por la situación topográfica de los lugares se tiene que las mismas, no existiendo ningún acuerdo entre estas para que se pueda captar agua, especialmente en los meses de mayor escasez que normalmente son los meses de Mayo a Noviembre.

En las comunidades no se cuentan con sistema de riego que pueda ayudar en el transporte de agua tampoco se tiene que existen estructuras que puedan almacenar el agua para la época críticas lo que hace aun mas difícil que se pueda producir algún producto en la zonas

Se puede evidenciar que cuentas con algún sistemas rústicos que son construidos por familias para la conducción del agua para riego de sus tierras en las épocas de lluvia y también existe pozos que cavan para el extracción de agua en época seca para el consumo humano higiene personal y consumo de animales después aprovechan los ojos de agua o algunos vertientes que la naturaleza les proporciona

Los beneficiarios con el presente proyecto solo tienen una cosecha al año que producen los productos mencionados anteriormente y debido a no contar con una estructura que le garantice agua para cualquier emergencia que se produzca existe temporadas donde la producción es mínima .en caso de que no exista ningún agente atmosférico que afecte sus cultivos tiene que no existe capacitación en algunos tipos de cultivos alternativos lo que hace que su producción sea mínima para el consumo de la familia y efectuar algunos intercambio por productos.

Los antecedentes nos indican que los habitantes asentados en esta zona tiene experiencia en la agricultura en este tipo de suelos y características topográficas de la zona, sino en el conocimiento de los cultivos que se efectúan bajo el sistema tradicional de producción,

siendo los cultivos principales de la zona de influencia en orden de importancia los siguientes, maíz grano, papa miska, papa lisa, oca ava.

Los bajos rendimientos actuales de los cultivos, son un reflejo de las serias limitaciones que tienen los agricultores de la zona para mejorar la producción, también poder mejorar la calidad de sus animales, y alternativas de otros ingresos como ser la piscicultura ante los cuales podemos mencionar:

- Falta de infraestructura de riego con todas sus características con obra de toma estable canales con revestimiento evitando pérdidas por infiltración, obras de arte y otras obras que aumenten la eficiencia del sistema, que permita garantizar o asegurar los caudales disponibles en forma permanente especialmente en época de verano
- Falta de infraestructura para almacenamiento de agua para la utilización en diferentes actividades que pueda mejorar el nivel de vida de los beneficiarios de las zona.
- Falta de alternativas de producción.
- Falta de Buen manejo de los recursos hídricos de las zona.

## **2.1. Estudio de Demanda**

En las comunidad que se encuentra beneficiadas en el presente estudio se tiene que las misma el problema fundamental es el agua al ser comunidades que se encuentran en la zona alta por el difícil acceso y la distancia que se encuentra de la capital de la provincia son comunidades que no son favorecidas con proyectos de apoyo a la producción que proyectos de infraestructura donde las alternativas de cultivos y de captación de agua no se efectúa manifestar que la demanda de agua es de vital importancia porque la comunidad cuenta con agua para el consumo humano y el consumo de sus animales la misma que se hace recolección de arroyos de vertientes y ojos de agua o también de pozos que efectúan los mismos comunarios, construyeron y existe sistema de agua potable la misma que no cubre todos los habitantes esto debido a la ubicación de sus viviendas y hace difícil por la topografía de los lugares poder cubrir la demanda existente.

La actividad económica de subsistencia de las comunidades del Distrito Jarca Cancha, radica principalmente en la producción agrícola, siendo los principales cultivos en la época de lluvias 85.3%, y la crianza de animales domésticos para el uso y consumo propio.

El uso de la superficie de los cultivos de la zona se caracteriza, principalmente por la producción de monocultivo de papa, en menor cantidad Maíz, también la rotación de cultivos entre (papa-maíz), (papa-papa lisa-oca), sin la incorporación de leguminosas para la fijación de nitrógeno al suelo.

En el distrito Jarca Cancha tenemos que las comunidades mas próximas con este sistema de Atajados y Estanques son favorecida con este sistema.

## **2.2.- Productividad y Limitaciones de la Producción**

En la actualidad en las comunidades beneficiadas con el proyecto en cuanto a la productividad tenemos que las mismas se limitan a una siembra por año produciendo papa, maíz, oca, cebada, avena y en algunos casos la producción de algunos cítricos esto en la parte baja o llamado también el valle en la zonas se tiene de que existen gran necesidad de efectuar proyectos donde puedan almacenar agua para riego ya que al no contar con un sistema de riego y agua segura para el mismo la producción es limitada también una de las grandes dificultades de no contar con un riego eficiente es la ubicación de las parcelas para regar en estas comunidades ya que las mismas se encuentran ubicadas en las partes altas y el agua no llega y también la topografía de la zona es de difícil acceso y hace difícil de la construcción de un proyecto que pueda englobar a todos los beneficiarios de las diferentes comunidades.

### **2.2.1.- Aspectos Productivos**

En esta zonas se tiene de que existe dos áreas que se identifican claramente una es el área de la zona del valle ubicada en las partes bajas de los cerros y que colinda también con la margen del río pilaya donde se siembra productos y existe la posibilidad de efectuar un sistema de riego porque existe agua para efectuar dichos proyectos y además en la parte baja se tiene de que existe producción de cítricos y algunos árboles frutales que permiten una producción para el auto consumo de ellos

### 2.2.2.- Cédula de cultivos

La determinación de la cédula obedece básicamente a aspectos socio económico, con referencia al mercado, disponibilidad de mano de obra, condiciones agras ecológicas, rentabilidad, etc. La cédula de cultivos existente y propuesta bajo riego:

#### Cuadro N° 2.1 Cedula de cultivo optimo sin proyecto

**Cuadro 1.** Cedula de cultivos en Secano - Sin Proyecto

CULTIVOS	SIEMBRA DE INVIERNO		SIEMBRA DE VERANO		
	Sup.Opt. (h)	%	Sup.Opt. (h)	%	
Maíz grano	0.0	0.0	5.2	39.7	5.20
Papa Misca	3.6	25.4	0.0	0.0	3.60
Papa Tardia	0.0	0.0	4.0	30.5	4.00
Arveja	1.9	13.4	0.0	0.0	1.90
Maní	0.0	0.0	3.9	29.8	3.90
Avena	4.8	33.8	0.0	0.0	4.80
Maíz Choclo	3.9	27.5	0.0	0.0	3.90
Area de cultivo	14.20	100.00	13.10	100.00	27.30

47.99

**Cuadro 2.** Cedula de cultivos bajo riego de Atajados y Estanques - Con Proyecto

CULTIVOS	SIEMBRA DE INVIERNO		SIEMBRA DE VERANO		
	Sup. (ha)	%	Sup. (ha)	%	
Maíz grano	0.0	0.00	11.0	44.18	11.00
Papa Misca	5.8	26.13	0.0	0.00	5.78
Papa Tardia	0.0	0.00	8.7	34.94	8.70
Arveja	5.2	23.51	0.0	0.00	5.20
Maní	0.0	0.00	5.2	20.88	5.20
Avena	5.2	23.51	0.0	0.00	5.20
Maíz Choclo	5.9	26.85	0.0	0.00	5.94
Area Total	22.11	100.00	24.90	100.00	47.01

*Fuente: Planificación Participativa Distrito Jarca cancha y Elaboración Propia*

Los cultivos presentados fueron seleccionados en base a las costumbres alimentarias, rentabilidad y demanda de agua.

De acuerdo a las características climáticas y a los volúmenes de agua que aporta la cuenca se proyectó cultivos de ciclo no muy corto.

### **2.2.3. Nivel Tecnológico.**

En la presentes comunidades se tiene que el nivel tecnológico para mejorar sus cultivos y la especie de sus ganados no se cuenta ya que son zonas que aparte de ser lejana la situación de la distribución de la tierra y la topografía del terreno no a permitido efectuar grandes mejoras no existe un seguimiento constante de los trabajos efectuados hasta la fecha por ya sea Sub Prefectura de Méndez ONGs Gobierno Municipal y Otras instituciones.

Para poder introducir con y nivel tecnológico se tiene que dar las condiciones de seguridad en cuanto al agua y para poder implementar el nivel tecnológico y mejorar sus producciones en el año la tecnología en la comunidad es de vital importancia en la producción agrícola.

Por otra parte, el sistema de producción agrícola es en un 90% familiar, donde intervienen todos los miembros de la familia y el restante 10% se realiza a torna vuelta (ayuda mutua) práctica que se efectúa con frecuencia en la siembra y cosecha.

Cuadro N° 2.2 Calendario Agrícola

ZONA	Cultivos	Tipo de Cultivo	Cantidad Semilla P/Ha.	Siembra Transpl	Cosecha
Alta	Papa	Anual	25-35 qq.	Oct – Nov	Abr – May
	Maíz	Anual	25-35 kg	Oct – Nov	May –Jun
	Trigo	Anual	60-100 kg	Dic – Ene	May – Jun
	Avena	Anual	80-120 kg	Jun	Oct
	Maní	Anual	5qq	Dic	May
	cebada	Anual	60-100 kg	Dic -Ene	May - Jun

#### 2.2.4. Producción Agrícola Actual

- **Calendario Agrícola**

La zona del área de riego del proyecto se caracteriza, por la producción permanente de los diferentes cultivos, por las condiciones climáticas favorables, especificidad de cultivos propios de la zona y la introducción de otros de buen rendimiento y adaptación.

Para fines de planificación y evaluación, se tiene el plan y calendario agrícola tentativo de los cultivos típicos de la zona, tomando en cuenta una serie de aspectos:

- Rotación de cultivos
- Tipo de cultivo
- Época de siembra
- Duración del ciclo vegetativo
- Importancia de cultivo
- 

En el calendario agrícola de la zona, los cultivos se siembran de una manera escalonada, en períodos que abarcan hasta dos meses de siembra para un mismo cultivo. Estas prácticas se realizan con el objeto de lograr la seguridad alimentaría de la familia, contrarrestando las adversidades climáticas, tomando en cuenta los rendimientos, precios, valor en el mercado y rentabilidad, etc.

**Cuadro N° 2.3 Rendimiento de Cultivo/ha**

<b>Cultivo</b>	<b>Rendimiento (qq/has)</b>
Maíz	25.6
Papa misca	35.00
Papa Verano	112.00
Maíz choclo	20.00
Avena	8.00
Trigo	12.86

*Fuente: Elaboración Propia*

### 2.2.5. Valor de la Producción Agrícola Actual

- **Destino de la producción agrícola Sin Proyecto**

Algunos cultivos son netamente autoconsumo o intercambio, otros con excedentes son comercializado a los mercados mas cercanos, este excedente podría ser almacenado para efectuar mejoras en sus productos pero debido a la condiciones precarias de no contar con un sistema de almacenamiento ni un sistema de riego existente imposibilitan aumentar la producción al no garantiza la cosecha por falta de agua y las heladas.

- **Mercado**

El análisis de los mercados corresponde a los productos propuestos, ya que hasta la fecha no existe un estudio sobre estos cultivos, el comportamiento de precios respecto a la oferta y demanda realizado por el Ministerio de Agricultura y ganadería, nos determina sólo un indicador de las fechas de mayor demanda y menor oferta en base a la escala de precios.

Estos indicadores departamentales nos determina la priorización de una serie de cultivos en períodos de mayor demanda y menor oferta.

En general los productos de la zona tienen diferentes mercados para su comercialización. El más cercano a la zona es el de la ciudad de San Lorenzo, Tarija

#### **2.2.6. Activada Pecuaria:**

- **Producción Pecuaria en la Zona**

La principal actividad pecuaria de la zona es la explotación caprina propósito (carne y leche) y muy poco de ganado bovino de leche, lana y carne, el manejo del ganado es completamente extensivo y tradicional, donde la actividad es realizada por mano de obra familiar y el manejo sólo se limita al pastoreo, esquila y castración del ganado.

Una de las características sobresalientes del manejo pecuario es que los animales no tienen un albergue que los proteja de las adversidades climáticas, pues sólo disponen de un corral sin cubierta, en el que se encuentran juntos carneros, capones y ovejas, expuestos a las inclemencias del tiempo, contraer enfermedades y posible degeneración de la raza.

Excepcionalmente los comunarios realizan vacunaciones al ganado y se cuenta con alguna infraestructura de baños antisépticos. Los comunarios disponen de ganado de raza criolla, la cual se caracteriza por ser animales de baja alzada, con elevado porcentaje de desecho en canal, pero con una especial resistencia a las enfermedades y no exigentes en su alimentación.

En la comunidad se observa la existencia de sobrecarga animal, lo cual produce elevados índices de morbilidad y mortalidad ovina, a consecuencia de la desnutrición, bajos indicadores de fertilidad y producción de lana. La alimentación de los animales depende de las variaciones climáticas, existiendo alimento sólo en época de verano y otoño.

La asistencia técnica es nula por parte de las instituciones estatales, el control de enfermedades es un tanto deficiente, siendo la fasciolo hepática la más frecuente.

Como se dijo anteriormente éste sistema extensivo de explotación y la deficiente alimentación ocasiona problemas de degeneración de la raza, el peso alcanzado es de:

Ganado caprino 12 kilos 3 años

Ganado ovino 10 kilos 2 años

La tasa de extracción para la comercialización alcanza al 10% de las cuales el 30% para la venta y el 70% para consumo, la venta del ganado se realiza en forma directa al intermediario en peso vivo, y en la población por kilos.

La ganadería de bovinos es pequeña, bovinos especialmente para la tracción animal, en todos los casos las razas existentes en la zona, es criolla, la misma que proviene de hace 500 años, que fueron traídas por los españoles.

Estas razas a través del tiempo se fueron adaptando a las condiciones adversas de la zona andina, llegando a ejemplares de elevada rusticidad, pero con problemas de consanguinidad, ya que no realizan un manejo adecuado, esta actividad se convierte en un seguro económico al momento en que se manifiestan necesidades e incorporación a la dieta alimentaría y un aspecto muy importante la transformación del pastoreo y rastrojos de cosechas en estiércol.

El ganado vacuno, principalmente es utilizado para la yunta (animal de trabajo), los asnos como animal de carga para el traslado de los productos.

También existe ganado menor, cerdos, gallina que son producidos para el consumo familiar.

El método de crianza tanto como ganado mayor y menor se caracteriza por ser rústico a campo abierto, los bovinos generalmente se venden para reponerlos cuando se encuentran viejos, la comercialización se realiza al rescatador o dentro la comunidad.

La sanidad animal es precaria, existe una serie de enfermedades y parásitos que atacan a los animales, especialmente la Fiebre aftosa, carbúnculo hemático y sintomático, la rabia, gangrena y parásitos externos e internos, la vacunación y el control de parásitos no es muy común en la zona, solamente algunos productores lo realizan de manera empírica.

**Cuadro N° 2.4 Numero Promedio de Animales**

<b>Ganado</b>	<b>N° de cabezas</b>
Caprino	5 animales/familia
Vacuno	10 animales/familia
Ovino	15 animales/familia
Asnar	2 animales/familia
Avícola	5 animales/familia

*Fuente: Encuestas y datos de la comunidad*

Un 80 % de las familias se dedican a la explotación de ovinos y caprinos, sin embargo los rebaños son pequeños y en promedio, entre hembras, machos y crías. a mayor afección que sufren, son los parásitos internos y externos, miasis cavitaria y otras enfermedades propias del lugar.

**Cuadro N° 2.5 Población pecuaria en Jarca Cancha**

<b>Especie</b>	<b>Población</b>	<b>Manejo</b>
Caprinos	2500	Pastoreo extensivo
Ovino	4500	Pastoreo extensivo y Semiestabulado
Vacuno	650	Semiestabulado
Avícolas	1350	Estabulado
Asnos	568	Semiestabulado

*Fuente: Encuestas y Elaboración propia*

### **2.2.7. Otras actividades productivas**

Otra de las actividades que realizan los pobladores del Distrito de Jarca Cancha, es el aprovechamiento de abono animal proveniente del ganado ovino. Los varones aparte de la agricultura, trabajan como jornaleros.

También podemos indicar que la mujer paralelamente a las actividades del hogar y las agrícolas se dedica a la confección de tejidos de lana en forma manual y en pequeña cantidad.

Otras actividades vinculadas a los grupos de mujeres es la elaboración de quesos de cabra

Entre las actividades que se tiene como alternativas se puede mencionar la producción de caña de azúcar cítrico y la pesca en el río pilaya

- **Valor de la producción actual**

De acuerdo a información obtenida en la zona con los productores, se ha elaborado el cuadro N° 2.7 que expresa la estructura de cultivos, los rendimientos reportados, los precios de mercado, el valor de la producción actual y los costos por unidad de superficie y cultivos:

**Cuadro N° 2.6 Valor de la Optima producción actual**

Cultivo	Superficie (has.)	Rendimiento (qq/has)	Producción (qq)	Costo Unit. (Bs.)	Costo Total (Bs.)
Papa	12.60	112.0	1411.20	35.0	49392.0
Maíz	11.10	25.6	284.16	85.0	24153.6
Trigo	5.40	12.9	69.44	305.0	21180.4
Papa Misca	6.10	40.0	244.00	45.0	10980.0
Avena	4.30	8.0	34.40	305.0	10492.0
Cebada	4.10	13.0	53.30	300.0	15990.0
Maní	3.40	22.4	76.16	45.0	3427.2
<b>TOTALES</b>	<b>47.00</b>		<b>2172.66</b>		<b>135615.2</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

El ingreso bruto promedio obtenido de la producción agrícola durante un año es de 135615.2 Bs/año.

El total de los insumos, de acuerdo a la superficie cultivada y las diferentes actividades que se realizan en el año agrícola, desde la preparación del terreno hasta la cosecha, selección y almacenamiento alcanza a 40684.56 Bs., teniendo como ingreso neto de 94930.64 Bs.

De acuerdo a informaciones realizadas y la relación de los costos de producción de la zona del área del proyecto, los ingresos de los habitantes de la zona, básicamente provienen de la actividad agrícola y pecuaria, con un ingreso familiar anual de 1537.623 Bs. sabiendo que solamente venden el 40% y el 60 % esta destinado para su consumo.

Los rendimientos de los cultivos, en general son bajos, por cuanto la comunidad cultiva bajo condiciones deficientes en la captación y conducción del agua al no contar con un sistema de riego ni atajados para la comunidad.

### **2.2.8.- Potenciales y Limitaciones Actuales de la Producción**

El potencia de las comunidades del Distrito Jarca Cancha esta en base a efectuar perfectos de importancia en la posibilidad de ver construcción de estructuras de presas de hormigón y también de poder nivelar y efectuar construcciones de canales de riego pero esto solo se lo efectuaría con un sistema de bombeo porque la mayor parte de los terrenos se encuentran en la parte alta de la comunidades con la nueva implementación de atajados se presenta alternativas de sembrar algunos productos alternativos en una escala menor y la posibilidad de colocar plantas frutales para el consumo de las familias del lugar, en las comunidades mencionadas existen grandes potenciales de posibilidad de crianza de animales y peces.

## **2.3. Estudio de Oferta.-**

### **2.3.1. Disponibilidad del agua y fuentes de Agua Superficial**

#### **Fuentes de agua superficiales.**

La fuente de agua disponible y en aprovechamiento son de aguas de superficiales en la zona lo que hacen y forman pequeños arroyos superficiales, de la cuenca.

En época de estiaje (mayo a octubre), no se cuenta con ningún sistema de almacenamiento de agua lo único que queda es aprovechar algún vertiente que se tiene.

En época de verano, se ha notado que se puede aprovechar las aguas superficiales que se forman en los cerros.

#### **Caudales medios mensuales**

La zona no presenta registro de aforos hidrométricos periódicos, sin embargo en época de estiaje (junio – octubre) la disponibilidad de agua (caudal) es mínima solo se aprovecha los acuíferos y algunos arroyos

### **Información de los comunarios**

Según los agricultores de la Zona existes acuíferos que no se secan y también algunos que si esto depende del año lluvioso que se tenga.

### **Transporte de sedimentos**

Por las observaciones efectuadas se puede asegurar que durante la época de estiaje las aguas son claras con poco arrastre de sedimentos, pero es de suponer que en periodo lluvioso el arrastre de sedimentos en los arroyos es aceptable, de ahí la justificación para el diseño del desarenador que no significa mayor problema de colmatación en las obras civiles previstas.

### **Uso de agua actual**

La disposición de medianas extensiones de terreno formando terrazas aluviales en la comunidad un desarrollo agrícola poco aceptable, determinando que el uso de sus aguas sea casi exclusivamente con fines de riego y en menor proporción para el consumo de los animales y población, ya que su composición físico – química, permite también su uso con fines de consumo humano.

### **Derechos de terceros**

Como se describió anteriormente en la zona los comunarios se llevan el agua a través de zanjias de infiltración o pequeños canales rústicos con el fin de poder regar y sacar adelante su cosecha del año.

Estas comunidades ejercen sus derechos sobre el agua de que llega a sus parcelas utilizando el caudal requerido para satisfacer las necesidades de riego y consumo

## Calidad de agua

Para los análisis correspondientes, se tomó una muestra de agua se a tomado de zonas de acuíferos.

Los análisis obtenidos se interpreto en el cuadro siguiente:

**Cuadro N° 2.7 Análisis físico y químico**

PARAMETRO	RESULTADO
Aspecto	Cristalino
Olor	Lid. olor a algas
Temperatura	15.70 a.C.
Conductividad	153 umos/cm
Turbiedad	No determinado
Salinidad	57.27 mg/l
Potencial Dedos	204 Mv.
Sodio	1.84 mg/l
Potasio	17.20 mg/l
PH	5.60
Dureza Total	120.00 mg CaC03/l
Calcio	23.00 mg Ca/l
Hierro total	0,03 mg/l
Magnesio	7.90 mg/l
Sulfatos	75.00 mg/l
Cobre	0.10 mg/l
Cloruros	15.50 mg/l

*Fuente: Análisis de aguas Servicio Departamental Agropecuario*

Certificación: El agua cumple con los requisitos de la Norma Boliviana 512-85.

No existen problemas mayores de elementos tóxicos en el agua por lo que los aniones se hallan en valores bajos.

Del aspecto Físico del agua, se observa que la misma es de aspecto claro-transparente, no presentando la presencia de sedimentos, pero en época de lluvias el agua es turbia.

- Obtención de la muestra de agua:

Para estimar el contenido de las sales solubles en el agua de riego y sus posibles efectos sobre los cultivos, se ha procedido a extraer y efectuar un análisis fisicoquímico con fines de riego de una muestra de agua de los acuíferos o ojos de agua de una de las comunidades; cuyas aguas se vienen utilizando para el riego de los cultivos desde hace muchos años atrás sin ningún problema aparentemente.

### **Clasificación del agua con fines de riego:**

En base a la interpretación de resultados de laboratorio y aplicando las directrices del Laboratorio de Salinidad de Riverside (USDA) que se indican en Anexos, se ha procedido a clasificar la calidad del agua de riego en base a los siguientes parámetros.

- pH : =
- Conductividad Eléctrica : CE = micromhos/cm.
- Relación de Adsorción de Sodio: RAS =
- Carbonato de Sodio Residual : CSR = el agua se considera útil para fines de riego.
- Clase de agua : Tipo C3 – S2

Según el criterio USDA, el agua de riego corresponde al tipo C3 – S2. Se trata de aguas con contenido mediano de sales y contenido de medio de sodio; esta clase de agua se puede utilizar para el riego de suelos de textura gruesa (arenosos) con buen drenaje, seleccionando cultivos agrícolas tolerantes a la salinidad.

El valor pH del agua de riego presenta una “amplitud normal”.

- **Sedimentación:**

La calidad física del agua está determinada en primera instancia por los sólidos en suspensión, es decir, la arena, limo y arcilla. Estos elementos al ingresar a las parcelas de

cultivo o chacra tienen efectos positivos sobre la textura del suelo y normalmente su efecto es positivo.

### **2.3.2. Descripción de Infraestructura**

En la comunidad presente no existe ninguna infraestructura que pueda ser relevante para nombrar en el presente estudio

### **2.3.3. Atajados existene.-**

En las comunidades del Distrito Jarca Cancha se pueda evidencia que no existe atajados algunos en el presente estudio recién son los primeros que se van a efectuar en la zona Solo existen estanques que a efectuado el plan internacional en la comunidad de Cerro Redondo los mismos que son utilizados para riego de los ojos de agua

Los atajados que existen son los que se encuentra en la comunidad de criva

### **2.3.4. Entidad encargada de la operación y mantenimiento**

#### **Organización, autoridad o juez de aguas**

En las comunidades solo existe un comité de agua potable el cual tiene un tiempo corto y no abarca toda la comunidad; donde el Juez de Agua, es la autoridad encargada de la administración del agua potable, elegido anualmente en una asamblea comunal .por lo cual no existe ninguna organización en la comunidad a cerca de la construcción de atajados o micro riegos.

#### **Organización**

El Juez de Aguas tiene la tarea de organizar el trabajo de mantenimiento del sistema de atajados y estanques, control que realiza a través de una lista de asistencia. El costo de mantenimiento en la rehabilitación de las obras

- El mantenimiento rutinario del canal se realiza 2 a 4 veces al año ocupando un promedio de 35 jornales por año con un promedio de 1 jornales/beneficiario/año
- Generalmente el mantenimiento de emergencia en época de lluvias, se lleva acabo desde las 5 a.m. hasta las 11 a.m. denominado “faenas”
- En la toma de agua o también en la cuenca hidráulica su mantenimiento, y reparación requiere aproximadamente 5 jornales diarios en época de lluvias, cuando se tienen precipitaciones fuertes esto debido a la gran sedimentación que trae el agua superficial, el trabajo de mantenimiento demanda ejecutar la actividad dos veces al día y con intervenciones hasta 10 veces por año.

### **Capacidad organizacional de los beneficiarios y aportes para la operación y mantenimiento.**

El Juez de aguas no cuenta con un reglamento específico, rigiéndose por los usos y costumbres de la zona, que contempla los siguientes aspectos:

Al no contar con un sistema de riego que pueda efectuarse trabajos de mantenimiento

La distribución de agua no existe.

Entre los usuarios, no se acostumbra dar aportes periódicos de dinero para el mantenimiento de agua potable

### **2.3.5. Ingresos y egresos en la situación sin proyecto**

Los ingresos anuales de la población están en un promedio de 1221.72 Bs-/familia año lo cual significa 388.152 Bs.- por cada persona año en la situación sin proyecto (según valor de la producción actual).

A continuación se muestra el costo aproximado de operación del sistema, los ingresos por el uso del sistema de construcción, y el saldo que se genera en la actualidad en el sistema de construcción de los atajados y estanques:

# **CAPITULO 3**

## **PROPUESTA DE PROYECTO**

## CAPITULO III

### 3.- PROPUESTA DEL PROYECTO

#### 3.1. Identificación del problema

- **Descripción detallada y exhaustiva del problema que pretende resolver**

La comunidades del Distrito Jarca Cancha por su pertenencia a la zona ecológica de Zona altas, por la calidad de sus suelos cultivables y sobre todo por su ubicación en la zona alta, se ha definido a la agricultura como su principal vocación productiva; siendo los cultivos anuales los de mayor importancia, los mas representativos son: maíz grano, papa miska , papa verano, paraliza, oca, arveja, maní, maíz choclo, avena, frutales.

El área de cultivo existente en las comunidades beneficiarias es netamente productivo, con alta potencialidad, así mismo los suelos de la zona son buenos para la agricultura, pero no rinden con todo su potencial productivo por falta de agua para riego.

Como solución al problema se ha identificado la necesidad de efectuar la Construcción de Atajados en la zona, para almacenar agua para riego.

Con la solución propuesta, la comunidad espera incrementar tierras con riego para sacar productos en la época de mizkas, mejorar los rendimientos productivos, diversificar la producción y por lo menos aumentar el volumen de la producción agrícola actual; todo lo cual redundara, en mayores niveles, de nutrición, de ingresos y mas fuentes de trabajo para los beneficiarios del proyecto.

Para cristalizar la construcción de atajados y estanques los beneficiarios están consientes y predispuestos a cooperar en las etapas, de construcción, mantenimiento

y operación de dicha infraestructura que tiene diversas finalidades; con aportes, en mano de obra, materiales del lugar y otras actividades de apoyo.

### **3.1.1. Justificación del proyecto**

La falta de infraestructura de almacenamiento de agua para riego y distribución de riego, no permite la explotación de diversos rubros, siendo la producción actual orientada la mayor parte al autoconsumo familiar, con la construcción de atajados va ha permitir introducir nuevos cultivos agrícola, producción piscícola, agua para el consumo humano lo cual le significa un incremento del ingreso neto familiar.

La depresión económica que caracteriza a la comunidad confiere prioridad en la ejecución del proyecto, el mismo creará condiciones de trabajo permanente, mejorando su subsistencia y nivel de vida.

La encuesta realizada en la zona nos muestra una serie de necesidades de la comunidad, las mismas que por su ponderación se ubican de la siguiente forma:

- a: Irrigación (Construcción de Atajados y construcción de los sistemas de riego).
- b: Asistencia Técnica.
- c: Crédito de insumos.

La región considera la irrigación como prioridad uno, debido a que el desarrollo agrícola es la única alternativa posible para salir del atraso en el que se encuentran.

### **3.1.2 Objetivos y metas del proyecto**

#### **3.1.2.1. Objetivo general**

El presente proyecto tiene como objetivo fundamental el de contribuir a la seguridad alimentaría y al alivio de la pobreza de las familias de la comunidad, creando mejores condiciones, en la disponibilidad de agua para riego, agua para el consumo humano y animal y para producción piscícola y la gestión del servicio; para incrementar la

superficie cultivada y en general el uso de los recursos en los procesos productivos y de comercialización.

Estos factores en conjunto elevarán el nivel de vida de la población.

### **3.1.2.2. Objetivos específicos, actividades y metas**

**Objetivo 1.-** con la construcción de atajados se dará la posibilidad de efectuar riego en la época seca, aprovechando la potencialidad de la zona en cuanto a la disponibilidad de los pocos recursos hídricos, humanos, etc.

#### **Actividades de Atajado:**

- Inicio de obras y replanteo
- Obra de captación
- Canal de captación
- Desarenador
- Canal de Ingreso
- Construcción de sistema de drenaje
- Construcción de Atajados
- Construcción de Desfogue
- Cámara de llaves
- Cámara disipadora de energía o Bebedero
- Protección de la erosión hídrica y eólica
- Cierre Perimetral
- Limpieza en general

#### **Actividades de Estanques:**

- Inicio de obras y Replanteo
- Obra de Captación
- Aducción
- Cámara de Llaves
- Estanque

- Cámara de Llaves de Salida

**Metas:**

- Producción de productos en época de estiaje
- Introducción de tierras para riego
- Construir y mejorar captación de agua .
- Construir Atajados
- Construir de canal de captación
- Construir un desarenador H°C°
- Construir Sistema de desagüe:
- Elaboración de reglamentos, estatutos y manual ( O+M ), bien constituidos

**Objetivo 2.-** La Entidad Promotora y las Comunidades Beneficiarias desarrollan un eficiente proceso de acompañamiento a la ejecución de obras.

**Actividades:**

- Apoyar a la EP en el desarrollo del procedimiento de licitación, calificación y adjudicación para la implementación del sistema de riego
- Asesorar a la CB, en la realización del procedimiento de planificación, seguimiento y control al cumplimiento de aportes
- Apoyar la interacción de los beneficiarios , Entidad Ejecutora, y Empresa Constructora durante la fase de ejecución
- Elaborar Estatutos, reglamentos y manual de funciones para la organización de regantes
- Elaborar, manuales de operación y mantenimiento de Atajados.

**Metas:**

- Procedimiento de licitación, calificación y adjudicación eficientemente realizado.
- Procedimiento de planificación, seguimiento y control al cumplimiento de aportes de la CB, adecuadamente cumplido
- Óptimos niveles de racionamiento y coordinación entre Beneficiarios, Entidad Ejecutora, y Empresa Constructora durante la fase de ejecución

- Estatutos, reglamentos y manual de funciones elaborados para la organización de regantes
- Manuales de operación y mantenimiento

**Objetivo 3.-** Se fortalece y consolida el Comité de Construcción de atajados del sistema en la comunidad beneficiaria

**Actividades:**

- Apoyar la elaboración del Plan de operación y mantenimiento
- Capacitar a usuarios en operación y mantenimiento del sistema de riego

### 3.1.3 Fuentes de financiamiento

Las fuentes de financiamiento para llevar adelante este proyecto son a través de Recursos de la Sub Prefectura de la Provincia Méndez y las comunidades del Distrito Jarca Cancha.

A continuación se detalla la estructura del financiamiento para el proyecto

- **Estructura financiera**

#### Cuadro N° 3.1. COSTO TOTAL DEL PROYECTO

Descripción	Monto (Bs)	Porcentaje
Inversión (EP) Sub Prefectura de Méndez	2360876.108	100%
<b>TOTAL</b>	2360876.108	100%

Los aportes de la Comunidad Beneficiaria resultan ser el 2% están de acuerdo a convenio con la Sub Prefectura y la comunidad (aportes en jornales de trabajo, según lo estimado es de 6 jornales por familia).

## **3.2. Proyección de oferta y Demanda.-**

### **3.2.1. Demanda.-**

#### **Oferta mensual de agua**

La zona no presenta registro de aforos hidrométricos periódicos, sin embargo en época de estiaje (junio – octubre) la disponibilidad de agua (caudal) es de baja., y en época de lluvia se tiene que la misma aumenta a 2 lt/sg esta nivel varia según el año si es lluvioso aumenta.

#### **•Caudales medios mensuales**

La estimación de los caudales medios mensuales disponibles en el sector no se puede efectuar aforos debido a la topografía del terreno en el lugar son pequeños ojos de agua que hace difícil la medición de caudales y la quebrada y ríos se encuentra en la parte baja lo que para el proyecto nos sirve como referencia porque el área a ser beneficiada se encuentra en la parte alta en los cerros.

Lo único que queda para el proyecto es el almacenamiento de agua superficial en la época lluviosa y la construcción de atajado en lugares donde se pueda tener alguna vertiente y la calidad del suelo sea la óptima

La construcción de estanques donde tenga lugares el agua segura para el almacenamiento en las noches para el riego al otro día

Con el proyecto se plantea incrementar la eficiencia en la producción en sistema de micro riego a sus productos en la zona.

#### **Registro de Caudales**

La zona no presenta registro de aforos hidrométricos periódicos, sin embargo en época de estiaje (abril – octubre) la disponibilidad de agua (caudal) es solo de acuífero con la

variación de (10 a 1) lt/min., y en época de lluvia aumenta aproximadamente a 1 a 5 .lt/seg. (Diagnostico de Riego en las Comunidades

### **Demanda de agua**

Para el cálculo de la demanda de agua para micro riego del área del proyecto, influyen varios factores los más importantes son: cédula de cultivos, requerimientos del uso consuntivo de los cultivos, tanto de la cédula actual de cultivos como de la propuesta con el proyecto, calendario de cultivos seleccionados, eficiencia del sistema, condiciones climáticas específicas de la zona, y posteriormente calcular los requerimientos netos de micro riego mensuales.

Es importante mencionar que el estudio no plantea cambios notables en la cédula ni en el calendario de cultivos, manteniendo la estructura actual.

### **Calendario de cultivos**

El calendario de cultivos propuesto, no presenta modificaciones con respecto a la situación actual.

Las siembras de invierno se realizan en el mes de julio y Septiembre con los cultivos de papa miska, linaza, avena la cosecha se produce en los meses de noviembre y diciembre esa producción se la realiza en donde existe pequeños acuíferos y en la parte de los valles de las respectivas comunidades que componen el Distrito de Jarca Cancha.

Mientras que en los cultivos de verano la siembra se realiza en los meses de octubre a diciembre y la cosecha desde febrero hasta mayo, los cultivos de esta época son: maíz grano, papa verano, Avena y algunos productos como ser tomate maní oca, camote, cebolla en menor escala para el consumo de los propios lugareños

En el siguiente cuadro se muestra el calendario de cultivos para el proyecto:

**Cuadro N° 3.2. Calendario, duración del ciclo vegetativo con proyecto**

CULTIVOS	Jun.	Jul.	Ago	Sep	Oct.	Nov	Dic.	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Periodo vegetativo
Maíz grano						sie	sie	sie	-----	-----	-----	cos	180 días
Papa Miska				sie	-----	-----	cos.						150 días
Papa verano						sie	----	----	-----	-----	-----	Cos	180 días
Avena	siem	-----	-----	-----	-----	cos							180días

cos = cosecha siem = siembra

cos = cosecha plan = plantación y podas

El calendario de cultivo propuesto con el mejoramiento del sistema, posee las mismas características que el calendario que actualmente practican los comunarios, por lo que no será difícil el desarrollo del mismo.

Es importante resaltar la relevancia del micro riego complementario en la época de lluvias que permitirá asegurar las cosechas de verano, con la obtención de buenos rendimientos a pesar del déficit hídrico por la escasez de lluvias y más aún en esta área donde las lluvias son reducidas e irregulares.

**Requerimiento de riego**

El cálculo de los requerimientos de agua para micro riego se realizó aplicando fórmulas empíricas que se adaptan a las condiciones del área de estudio y sobre la base de la información climatológicas disponibles en la zona del proyecto, tomando como referencia la estación meteorológicas de Canasmoro que se encuentra muy próxima a la comunidad este distrito.

**a) Evapotranspiración potencial (ETP)**

La cantidad de agua que evaporaría el suelo y transpirarían las plantas si el suelo tuviera un contenido óptimo de humedad y la cobertura vegetal fuera completa. Considerando los registros de precipitaciones mensuales y anuales promedios de las estación de Canasmoro, con los registros de temperaturas, humedad relativa, vientos, insolación y precipitaciones.

Para el cálculo de la ETP se utilizó el método de Penman modificado, mediante el paquete de Cropwat (FAO), en función a la cantidad de información meteorológica de la zona, situación que en nuestro medio no se cuenta, por lo tanto para la determinación de la evapotranspiración de referencia del proyecto utilizamos la información climatológica de las estaciones mencionadas para calcular la evapotranspiración día en mm.

El resumen de los resultados obtenidos, mediante la utilización de Cropwat se tiene en el siguiente cuadro.

### Cuadro N° 3.3 Evapotranspiración Eto Método de Penman-Monteith

ESTACION : CANASMORO

PROVINCIA: MENDEZ

COORDENADAS: 21°32' LATITUD SUD

ALTITUD : 2080 m.s.n.m.

: 64°45' LONGITUD

OESTE

MES	TEMP. MIN. (C°)	TEMP. MAX. (C°)	HUM. REL %.	VEL.VIEN TO Km/día 2 m.	RADIACI ON MJ/m2/día	ETo Mm/día
ENE	13.4	26.2	72	72.0	19.5	3.90
FEB	12.7	26.2	74	69.6	19.2	3.60
MAR	12.1	25.8	74	86.4	17.9	3.3
ABR	9.2	25.6	70	84.0	16.4	2.7
MAY	5.0	24.8	65	79.2	15.2	2.3
JUN	2.2	23.2	60	110.4	13.8	1.5
JUL	2.0	22.6	54	93.6	14.5	1.5
AGO	3.5	24.6	54	115.2	16.9	1.9
SEPT.	6.1	25.6	56	115.2	18.9	2.7
OCT	9.3	26.9	61	103.2	20.7	3.3
NOV	11.3	27.2	65	88.8	20.5	4.1
DIC	12.4	26.9	70	88.8	20.2	3.4
<b>ANUAL</b>	<b>8.3</b>	<b>25.5</b>	<b>65</b>	<b>92.2</b>	<b>17.8</b>	<b>2.85</b>
<b>Media</b>						

Fuente: SENAMHI

### b) Coeficiente de cultivo (Kc)

Los coeficientes de cultivo se usan para convertir la evapotranspiración potencial a requerimiento de micro riego, presentando diferentes coeficientes de cultivo, debido a factores de: Variedad, fonología, velocidad de crecimiento, densidad, clima.

**Cuadro N° 3.4 Calculo de coeficiente de cultivo (Kc)**

CULTIVO	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY
Maíz grano								0.93	1.08	1.02	0.72	0.72
Papa Miska			0.55	0.83	1.10	0.97	0.70					
Papa Verano							0.55	0.57	0.89	1.10	1.08	0.84
Arveja	0.45	0.85	1.13	0.74								
Maní				0.47	0.46	0.29	0.05	0.01	0.09	0.48		
Maíz choclo	0.78	0.78	1.15	1.15	0.68							
Avena			0.30	0.34	0.82	1.05	1.00					

*Fuente: Balance Hídrico, elaboración propia*

### c) Evapotranspiración Real (ETR)

La cantidad de agua que realmente evapora el suelo y transpiran las plantas de acuerdo al contenido de humedad del suelo y cobertura vegetal circunstanciales, en condiciones variables de humedad edáfica, desde el valor óptimo al crítico, y con una vegetación que pueda cubrir el suelo total o parcialmente, pudiendo presentar valores iguales o inferiores a los de la evapotranspiración potencial, pero nunca superiores.

De acuerdo al área ocupada por importancia de cada cultivo y los diferentes valores del sus coeficientes de cultivo, dependiendo de la duración de la fase de desarrollo y calendario agrícola se tiene la evapotranspiración real de cada cultivo en sus diferentes fases.

$$\text{ETR} = \text{ETP} * \text{Kc} * \% \text{ Sup.Cultivable}$$

**ETR** = Evapotranspiración real

**ETP** = Evapotranspiración potencial

**Kc** = Coeficiente de cultivo

**d) Precipitación efectiva (Pe)**

La precipitación efectiva se determinó aplicando la ecuación empírica propuesta por el PRONAR inserta en la hoja electrónica del balance hídrico y cálculo del área incremental, tomando la precipitación media mensual registrada en las estaciones pluviométricas de las localidades Canasmoro.

Mediante la relación de tablas y relaciones que determinan el valor de la precipitación efectiva en función de la precipitación media, tenemos la siguiente relación:

$$Pe = 0.75*( Pm - 15 )$$

**Pe** = Precipitación efectiva

**Pm** = Precipitación mensual promedio

**Cuadro N° 3.5 Precipitación efectiva**

MES	Pmm/mes	Pe mm/mes
Enero	131.60	87.45
Febrero	107.70	69.53
Marzo	95.80	60.6
Abril	21.00	4.5
Mayo	5.00	0.00
Junio	0.9	0.00
Julio	1.80	0.00
Agosto	3.60	0.00
Septiembre	7.30	0.00
Octubre	30.40	11.55
Noviembre	60.80	34.35
Diciembre	116.60	76.2
<b>T o t a l</b>	<b>582.40 mm/año</b>	<b>344.18 mm/año</b>

Fuente: SENAMHI

## **Demanda bruta de agua**

La aplicación de agua al suelo para completar la lluvia deficiente y proporcionar humedad para el desarrollo de las plantas es el micro riego. La finalidad del micro riego es esencialmente económico, ya que el agua, en asociación biológica con el suelo es transformada en una serie de productos de diversas especies, llevando a las parcelas a una función de crear poblaciones prosperas de riqueza publica y privada.

El plan de cultivos fue definido considerando la utilización intensiva de la tierra con cultivos alternos en verano e invierno y con destino a la mayor comercialización. Sin embargo bajo consideraciones económicas que nos afecten los criterios agrotecnicos, en lo posterior se puede modificar el modelo de los cultivos establecidos o variando proporciones de los mismos.

La información básica necesaria para la planificación del micro riego a nivel de parcela, esta en función a los siguientes factores: a) información topográfica, b) información climatológica, d) información edafológica, d) características de infiltración, e) recursos hídricos, f) parámetros de micro riego, g) plantas de cultivo.

### **Determinación del área de riego incremental**

#### **•Determinar el área bajo riego óptimo con proyecto en función al balance de oferta y demanda de agua**

La ejecución y puesta en marcha del proyecto, proporcionará un conjunto de beneficios de magnitud en favor de los agricultores de la zona al lograr tener una superficie cultivada bajo riego optimo, con el consiguiente incremento de la producción agrícola y los ingresos netos de los campesinos beneficiarios, también se incrementará el empleo de la mano de obra desocupada.

La cédula y calendario de cultivos que se desarrollará durante el año agrícola, constituyen la matriz de cálculo y como variables climáticas tenemos la evapotranspiración potencial y precipitación efectiva.

La eficiencia del presente proyecto, de oferta de agua para pequeñas parcelas y los derechos de terceros son también variables que nos permiten realizar el balance hídrico y determinar la superficie cultivada bajo este sistema de Atajados y Estanques sin déficit hídrico.

- **Determinar el área incremental de riego**

Cumplida esta condición, es posible comparar el número de hectáreas de ambas situaciones, “sin” y “con” proyecto y por diferencia determinar el área incremental.

Por la ubicación de los terrenos en las comunidades se tiene que en la actualidad solo existen estanques los cuales sumando la superficie que llegar a regar es de 3/4 de hectáreas con un riego seguro

**Cuadro N° 3.6 Incremento Neto de Hectáreas con micro riego**

<b>AREA Has</b>	<b>SIN PROYECTO</b>	<b>CON PROYECTO</b>	<b>INCREMENTO NETO Has.</b>
<b>Invierno</b>	14.20	22.11	7.91
<b>Verano</b>	13.10	24.90	11.8
<b>TOTAL REGADO</b>	27.30	47.01	19.71

Como se puede observar en el cuadro anterior, en la situación sin proyecto, se puede cultivar óptimamente 27.30 has., mientras que fruto de las obras de mejoramiento propuestas para la situación con proyecto, se espera regar de manera óptima 47.01 has., lo que representa 19.71 has. incrementales.

### **Producción agropecuaria**

- **Área de cultivo con proyecto**

En el área de influencia del proyecto, el uso actual de la tierra está de acuerdo con los patrones culturales y la tradición agrícola, en este sentido en consulta con los agricultores se ha decidido mantener las variedades de cultivos de la situación actual, ya que se adaptan

a las condiciones climáticas de la zona, permiten una mejor utilización de la mano de obra familiar, son conocidos en su producción y en los mecanismos de comercialización.

En la cédula de cultivos propuesta también se mantiene la época de siembra y cosecha, para incrementar las superficies se compatibilizó con la tenencia de la tierra, oferta de agua y la futura operación del sistema de micro riego.

En el cuadro siguiente se presenta la superficie cultivada bajo micro riego y los rendimientos esperados con el proyecto de los cultivos principales:

**Cuadro N° 3.7 Superficies con riego óptimo y rendimientos con el proyecto**

Cultivo	Superficie (has.)	Rendimiento (qq/has)	Producción (qq)	Costo Unit. (Bs.)	Costo Total (Bs.)
Papa	12.60	140.0	1764.00	35.0	61740.0
Maíz	11.10	32.0	355.20	85.0	30192.0
Trigo	5.40	25.0	135.00	305.0	41175.0
Papa Misca	6.10	47.0	286.70	45.0	12901.5
Avena	4.30	8.0	34.40	305.0	10492.0
Cebada	4.10	21.5	88.15	300.0	26445.0
Maní	3.40	29.4	99.96	45.0	4498.2
<b>TOTALES</b>	<b>47.00</b>		<b>2763.41</b>		<b>187443.7</b>

El incremento en los rendimientos de producción agrícola futura, se dará como consecuencia por un lado, de las mejores condiciones de la infraestructura como ser de los estanques y atajados y sus efectos colaterales (caudal suficiente y permanente), y por otro como consecuencia de la aplicación de una tecnología mejorada en los procesos productivos que contemplarán los siguientes aspectos: Introducción de semillas e insumos mejorados, manejo racional de suelos y fertilidad, adecuación de épocas y rotación de cultivos, control de plagas y enfermedades y principalmente con un mejor acceso a la asistencia técnica y la aplicación de una tecnología apropiada.

- **Incremento del valor neto de la producción**

El incremento del valor neto de la producción con el proyecto se calculó en base a la superficie bajo micro riego óptimo, los costos de producción por cultivo, los rendimientos y los precios de venta de los productos agrícolas.

En el cuadro siguiente se muestra la diferencia de los valores netos de la producción en cada cultivo en la situación sin y con proyecto, interpretando estos valores se observa diferencias significativas especialmente en los cultivos de maíz, papa y Trigo:

**Cuadro N° 3.8 Incremento valor neto de producción**

<b>RUBROS DE PRODUCCION</b>	<b>Superfic. Optima Sin Proyecto (ha)</b>	<b>Superfic. Optima Con Proyecto (ha)</b>	<b>Rend. Sin Proyecto (Tn/ha)</b>	<b>Rend. Con Proyecto (Tn/ha)</b>	<b>Beneficio Neto sin proyecto (Bs)</b>	<b>Beneficio Neto Con proyecto (Bs)</b>	<b>Incremento (Bs)</b>
Maíz grano	6.8	11.10	25.6	32.00	14796.8	30192	15395.2
Papa Miska	3.8	6.10	40.0	47.00	6840	12901.5	6061.5
Papa Verano	5.7	12.60	112.0	140.0	22344	61740	39396
Avena	2.9	4.3	8.00	8.00	7076	10492.0	3416
<b>Total</b>							<b>64268.7</b>

### 3.2.2. Oferta

La oferta de agua para la producción de productos y plantas es de gran necesidad puesto que la zona es potencialmente agrícola pero debido a que no cuenta con un sistema de riego con agua segura para riego se tiene que la misma en la producción de productos de características de la zona alta porque la oferta de sus productos en el mercado tarijeño es requerido y de gran demanda pero debido a que no cuentan con agua constante no es posible ofertar productos si no que son utilizados para el consumo propios

### 3.2.3. Dimensionamiento

#### Factores que condicionan el dimensionamiento del Proyecto

El dimensionamiento del proyecto esta basado en diferentes factores que limitan la cantidad de recursos asignados a un determinado proyecto, estas limitantes son económicas, puesto que el financiador del proyecto condiciona parámetros topes de

financiamiento, por ser proyectos que están en apoyo a la producción y dotar de alternativas de cultivos con agua almacenada para riego en una zona donde el presente proyecto es de vital importancia.

Nuestro proyecto se enmarca a este parámetro siendo de conformidad de los beneficiarios desde el punto técnico vale destacar que el diseño cumple con las normas para el diseño de sistemas de Estanques y Atajados adoptadas por nuestro país y las limitaciones tecnológicas.

#### **3.2.4. Porcentaje Optimo de Cobertura**

La cobertura del presente proyecto esta basado básicamente en lo siguiente

- La cobertura del proyecto es de 15% de la población
- En el presente proyecto los estanques y atajados están diseñados por el caudal lo que hace que no puedan ser personales para tal objeto se a determinado efectuar en grupos de mas de dos familias con el fin de que puedan los beneficiarios establecer turnos de riego
- La cobertura esta basada en la cantidad de agua y de acuerdo a los productos que van a sembrar y también al manejo del agua

#### **3.2.5. Área Óptima de influencia**

El área optima esta basada en el uso productivo que se le puede dar esta área corresponde a algunas comunidades del distrito de Jarca Cancha que esta comprende las comunidades de Jarca Cancha, Cerro Redondo. Molle Huayco, Melón Pugio, Camarón, Campanario, Lluscani.

Esta área comprende de 27.30 has. En Secano, y 47.10 has. Con riego.

#### **3.2.6. Capacidad Administrativa y financiera del Operador**

##### **La operación del sistema de riego**

Será por turnos y se basará en el esquema actual, es decir, desde la obra, se conducirá los caudales a través de un canal o tubería primaria que atraviesa toda el área de riego, de este canal principal se derivan mediante compuertas los caudales a los canales secundarios existentes para la conducción parcelaria en cada sector.

En la época de estiaje el acceso al riego será restrictivo de acuerdo a la oferta o disponibilidad de agua, aunque en los meses más secos, de Octubre a noviembre, se limitará su uso.

### **El mantenimiento del sistema de la obra**

Con el fin de que la tarifa de auto sostenimiento sea económica, se adopta un mantenimiento realizado por los beneficiarios directamente.

El mantenimiento de la conducción principal con sus distintas obras de arte, toma y de derivación a cada parcela, estará a cargo de mano de obra calificada a ser proporcionada por personal del proyecto.

Sin embargo, la operación misma del sistema, exigirá a los propios beneficiarios a tomar acciones de concertación y establecer acuerdos conjuntos entre todos los usuarios de los Atajados y Estanques. El Distrito de Jarca Cancha, basados en las negociaciones de las partes involucradas, como los sectores de riego, debido a problemas que se puedan producir en la infraestructura, distribución, derechos del agua y otros, a fin de que la operación y mantenimiento del sistema sean compatibles con las actuales costumbres, usos y las normas que se establezcan no causen problema en el futuro.

Con la finalidad de lograr una Gestión eficiente del sistema de riego, será necesario elaborar un reglamento interno o estatuto de la organización del riego, para establecer todos los acuerdos, derechos y obligaciones de cada uno de los usuarios de las 104 familias. El mismo deberá ser validado y puesto en funcionamiento antes de la conclusión de las obras de construcción de los Atajados y Estanques, para que queden establecidos tanto los turnos de riego y las normas establecidas de uso del sistema. Este trabajo tendrá que ser parte del acompañamiento a la ejecución del proyecto.

En lo referente a derechos de terceros no son contemplados en el proyecto ya que el reparto es por turnos y no existen usuarios arriba de la Vertiente. El aprovechamiento de los recursos hídricos de la vertiente, se basa en acuerdos según los usos y costumbres de la zona que por tradición se mantendrán vigentes

Sin embargo, para la parte de mantenimiento de la infraestructura, así como de los elementos que permitirán la buena operación del sistema, es recomendable la presencia de una Entidad de Acompañamiento, que al margen de coadyuvar en todo el proceso de la ejecución en la interacción, podrá consolidar y desarrollar las capacidades de gestión de la comunidad, incidiéndose más en el aspecto de mantenimiento, que es un aspecto importante para preservar la vida útil del sistema.

### **Previsiones generales para el mantenimiento.**

El mantenimiento rutinario de las estructuras de hormigón (toma, canales, obras de arte en general, etc.), consiste en reparar las posibles desperfectos que se presentan en las estructuras por efectos de asentamiento y/o variaciones de temperaturas que producen contracciones y dilataciones como efecto de la mecánica de hormigones, con la finalidad de evitar daños mayores.

Limpieza del sector canal, obra de toma, sedimentador, canal de Ingreso, se realizará cuantas veces sea necesario durante la campaña agrícola, como una forma de garantizar el buen funcionamiento del sistema.

### **3.3. Estudio de Alternativas Técnicas y alternativa elegida**

#### **Tipo de proyecto**

El presente tipo de proyecto a llevar adelante es la construcción de atajados y Estanques en el Distrito Jarca Cancha, para ello se pretende dotar de agua que pueda dar alternativas de cultivo en diversos cultivos y plantas frutales hortaliza, consumo par animales y cría de peces con la construcción de esta infraestructura en la construcción de atajados en lugares donde se pueda ingresar con equipo pesado y el área de aporte hidráulico sea importante y la construcción de los estanques donde se no se puede ingresar con equipo pesado y se tenga una fuente segura de agua para su almacenamiento.

## **El estudio de alternativas**

Para la formulación del proyecto, en reunión con los beneficiarios, se explico los alcances del proyecto referente a la entidad financiadora contrapartes, mantenimiento, donde se estudiaron dos posibles alternativas identificadas inicialmente para la solución del problema, mediante concertación con la comunidad, que fueron analizadas de la siguiente manera:

Para ello con la presencia de las autoridades de la comunidad, se realizó el recorrido de todos los posibles lugares de ejecución y donde se favorezca mas beneficiarios, logrando rescatar las sugerencias, dificultades en algunos de los sectores, llegando a las siguientes conclusiones:

### **Alternativa 1**

- Construcción de la obra en el lugar donde favorezca a mayor cantidad de beneficiarios.
- Construcción donde existan camino para el ingreso de maquinaria
- Construcción de Atajados en las partes altas.
- Manteniendo el alineamiento de los futuros atajados
- Construcción de obras de complementarias de los atajados.
- Construcción de desarenador.
- Construcción de un sistema de recolección en la para aguas superficiales

### **Alternativa 2**

- Construcción de atajados o estanques en cada uno de los beneficiarios.
- Construcción de Atajados en los causes de quebradas.
- Manteniendo se lo efectuara en forma personal
- Construcción de los atajados y estanques en la parte baja de las comunidades
- Construcción de atajados en lugares de poca pendiente
- Construcción de obras de complementarias del atajados...
- Construcción de un sistema de recolección en la para aguas superficiales

Debido a que se trata de un proyecto de Construcción de atajados y estanques es que se a tomado dos alternativas que tiene como necesidad de un aprovechamiento de las aguas provenientes de acuíferos, arroyos y agua de escurrimiento superficial y por lo extenso de las áreas de clase óptima para su explotación agrícola, y que son tierras que nunca a tenido un sistema de riego o alternativas para tener otro cultivo, es que se ha tomado la determinación de efectuar la construcción de atajado multi familiares, donde no se tenga el problema fuertes pendientes y la calidad del suelo sea la optima.

La primera alternativa se ha escogido por ser la mas real de acuerdo a la cantidad de tierra a ser beneficiada y por la situación topográfica del lugar donde no existe aceptos a las partes bajas.

### 3.4. Aspectos Técnicos Financieros y Sociales de la alternativa elegida

#### 3.4.1. Numero de Atajados

El número de atajados y Estanques a ser favorecidos es Limitativo por comunidad quedando distribuidos de la siguiente manera:

**Cuadro N° 3.9 Numero de Atajados y Estanques**

DISTRITO	COMUNIDAD	ATAJADOS	ESTANQUES	TOTALES
		TOTALES	TOTALES	
JARCA CANCHA	JARCA CANCHA	4	0	4
	CAMARON	1	3	4
	CERRO REDONDO	1	3	4
	LIUSCANI	0	2	2
	MELON PUJIO	3	0	3
	MOLLE HUAYCO	3	0	3
	CAMPANARIO	2	0	2
	<b>TOTAL</b>		<b>12</b>	<b>8</b>

#### 3.4.2. Hidrológica

##### 3.4.2.1. Fuente de Abastecimiento de Agua

La fuente de abastecimiento de agua para el atajado se tiene por las características de la zona que la misma son zona semi secas de manera se puede definir tres grupos de fuentes de agua

- Escorrentía de agua pluvial de un área de aporte esta agua depende de dos factores que son la precipitación que influye la intensidad de lluvia, por ejemplo un churrasco breve y intenso de corto tiempo resulta de mayor volumen y escorrentía en cuanto al atajado se puede almacenar mas agua pluvial
- Ríos acequias, quebradas y cuenteas
- Vertientes Ojos de Agua

Debido a la zona que se encuentra en estudio del proyecto tenemos que el mismo se encuentra en lugares lejanos donde no se cuenta con datos Hidrológicos que relacione la precipitación con el área de aporte y poder determinar el volumen de aporte esto volumen mensual y volumen anual

#### **3.4.2.2. Característica de las Cuencas Hidrológicas**

La característica de la cuenca hidrográfica se muestra en una carta geográfica por la característica de la zona y la ubicación de las áreas a ser regadas se tiene que se aprovecha agua de pequeños acuíferos ojos de agua

#### **3.4.2.3. Caudal y Volumen de escurrimiento mensual**

- Calculo de Volumen en escorrentía Superficial para el calculo de los volumen de los atajados se tiene que el mismo es calculado mediante la siguiente formulas empíricas debido a la ubicación y las características topográficas de al zona tenemos que para el calculo del volumen tenemos que el mismo es expresado en la siguiente formula se debe de hacer conocer que no se cuenta con datos pluviométricos en la zona
- **Escorrentía superficial**

$$V_{esc} = C * (0,8 * P) * A$$

$V_{esc}$  = Volumen de escorrentía anual mensual ( m<sup>3</sup>/año o mes)

C= Coeficiente de escorrentía adimensional

0.8= factor de Ocurrencia

P= Precipitación Anual , mensual ( mm/ año, mes)

A= Superficie de área de aporte(m<sup>2</sup>)

La formula de ser necesario se debe de ajustar con los valores de la siguiente tabla de coeficiente de escorrentía

**CUADRO N°3.10**

**COEFICIENTE DE ESCORENTIA "C"**

TOPOGRAFIA Y VEGETACION	TEXTURA DEL SUELOS		
	FRANCO ARENOSO	FRANCO ARCILLOSO Y FRANCO LIMOSO	ARCILLOSO
<b>Bosque</b>			
plano 0-5% Pendiente	0,10	0,30	0,40
ondulado 5-10% Pendiente	0,25	0,35	0,50
Montañoso 10-30% Pendiente	0,30	0,50	0,60
<b>Pasto</b>			
Plano 0-5% pendiente	0,10	0,30	0,40
Ondulado 5-10% pendiente	0,16	0,36	0,55
Montañoso 10-30% Pendiente	0,22	0,42	0,60
<b>Tierra agrícola</b>			
Plano 0-5% pendiente	0,30	0,50	0,60
Ondulado 5-10% pendiente	0,40	0,60	0,70
Montañoso 10-30% Pendiente	0,52	0,72	0,82

Fuente: Schwab Frvert Edminster y Barnes 1966 modificada

• **Volumen de Ríos Acequias quebradas y cunetas**

**El caudal para la determinación de volumen se determina mediante aforos durante un tiempo establecido en diferentes estaciones, esto para los Estanques**

$$V_{esc} = \frac{Q_{can} * t}{1000}$$

**donde**

**Vesc= Volumen de Canal ( m<sup>3</sup>)**

**Qcan= Caudal Canal l/s**

**T= Tiempo (s)**

#### •Volumen de Acequias

Los aportes de volumen de Vertientes es muy importante se trata de caudales mas constantes que aquellos que proviene directamente de lluvias del año

$$V_{er} = \frac{Q_{ver} * t}{1000}$$

Ver= Volumen de Vertiente (m<sup>3</sup>)

Qver= Caudal de Vertiente (m<sup>3</sup>)

T= tiempo de aforo (s)

#### 3.4.2.4. Arrastre de Sedimento

Por las características del suelo de estos lugares se tiene que existe arrastre de sedimento en pequeñas proporciones esto debido a las características del suelo

#### 3.4.3. características de los Suelos en Base a Sondeos , Permeabilidad

la carteristica de los suelos es importante para la vida util de la obra y par el éxito de de la misma, en general se puede decir que en suelos contenido de arcilla caolin son mas aptos para la construcción de los atajados también con suelos con un contenido relativamente elevado de arcilla ilita<sup>2</sup> los suelos mas aptos se tiene a continuación

<50% de arena ( 0.05-20mm)

<40% de Limo (0.002-0.05 mm)

>30% de arcilla (menos que 0.002 mmm)

En la construcción del atajado se debe de efectuar o excavar calicatas en cada lugar previsto para la implementación de atajados a fin de analizar la amplitud del suelo de esta manera evitar los problemas en la construcción y almacenamiento de agua posterior

### 3.4.3.1. Geología de la Zona

#### Geología

En el recorrido realizado por cada Atajado y Estanque se verificó que en la zona del Distrito de Jarca Cancha se tiene un suelo medianamente erosionable, en alguna partes se verifico que es un suelo arcilloso apto para la construcción de los atajados y que los Estanques no Presentan ningún problema para su fundación en las siguientes zonas no existe problemas para su construcción, esto se debe a que los Estanques y Atajados se construirán sobre pie de montes consolidados.

En el canal de aducción y de captación se tendrá que excavar una considerable sección de suelo semiduro por lo que demandara un mayor costo al proyecto.

El relieve ligeramente inclinado no permite el deslizamiento de los canales, por lo que las características geológicas de la zona son aptas para emplazar cualquier tipo de infraestructura civil.

### 3.4.4. Diseño de Atajados

#### 3.4.4.1. Numero de Atajados

DISTRITO	COMUNIDAD	ATAJADOS	ESTANQUES	TOTALES
		TOTALES	TOTALES	
JARCA CANCHA	JARCA CANCHA	4	0	4
	CAMARON	1	3	4
	CERRO REDONDO	1	3	4
	LLSUCANI	0	2	2
	MELON PUJIO	3	0	3
	MOLLE HUAYCO	3	0	3
	CAMPANARIO	2	0	2
	<b>TOTAL</b>		<b>12</b>	<b>8</b>

Fuente: Propia

### 3.4.4.2. Diseño de Captación, desarenador, vertedero, obras de Toma y Conducción

Para el diseño de atajados se tiene que ver el uso que se va a dar al agua y el uso que se tiene en el estudio se toma en cuenta el uso de agua para los animales, crianza de peces, riego, uso humano

- Uso del agua para Riego el mismo que debe de tomar en cuenta que se puede utilizar en época de lluvia y mas frecuentemente en época de sequía o estiaje para asegurar la producción agrícola cuando llueve. Cuando se trata de utilizar agua en la época de estiaje se debe de captar el mayor volumen posible
- El consumo de agua para animales es de vital importancia por el valor que tiene para los beneficiarios en esta zona porque los mismos le producen leche carne huevos también es utilizado para el trabajo transporte y para sacar lana para hacer sus vestimentas para lo cual se presenta el siguiente cuadro

Cuadro 3.11

#### Requerimiento de agua para animales

Especie	Litros de agua por cabeza por día
Vacas	20 a 40
Vacas en producción de leche	70 a 100
Caballos	30 a 40
Ovejas y Cabras	1 a 5
Alpacas , Viñucasy llamas	0,5
Cerdos	3 a 6
Cerdos Lacteos	25
Patos Gansos y gallinas	0,2 a 0,3

**Fuente: Agricultura Compendium y M. Ticichit**

$$V_{pec} = \frac{N * C_{Pec} * t}{1000}$$

V<sub>pec</sub>= Volumen uso pecuario (m<sup>3</sup>)

N= Numero de Animales (unidad)

C<sub>pec</sub>=Consumo Diario por animal(1)

T= tiempo ( días)

- Uso Domestico

El requerimiento de agua depende de la zona, del acceso al agua y de uso como la cocina, lavandería, higiene, y otros.

$$V_{dom} = \frac{U * C_{dom} * t}{1000}$$

V<sub>dom</sub>= Volumen uso pecuario (m<sup>3</sup>)

U= Numero de Animales (unidad)

C<sub>dom</sub>=Consumo Diario por animal(1)

T= tiempo ( días)

Se presenta el siguiente cuadro para el requerimiento de agua

**Cuadro 3.12**

**Requerimiento de Agua**

<b>Litros de Agua por persona</b>	
Adultos	50
niños	40

Fuente: Bastiaan Tammes / Eduardo Villegas / Luis Guzman

- Perdidas por almacenamiento “ Evaporación”

Esta relacionado en base a la temperatura en el aumento o disminución de temperatura el área del espejo para lo cual se hace conocer los siguientes formula

$$V_{eva} = \frac{e * A_{esp}}{1000}$$

V<sub>eva</sub>= Volumen de Evaporación (m<sup>3</sup>)

A<sub>esp</sub>=Superficie del espejo de agua (m<sup>2</sup>)

- **Perdidas de filtración.-**

En los atajados recién construidos existe la posibilidad de que pueda existir pérdidas tanto en la base como en los taludes esto debido al acomodo que sufre debido a las fuerzas que actúan cuando esta llenado y son determinados mediante la formula

$$V_{fil} = K \cdot A_{bas} \cdot t$$

$V_{fil}$  = Volumende perdida por filtración (m<sup>3</sup>)

$A_{bas}$  = Superficie de base del atajado (m<sup>2</sup>)

T = tiempo (mes)

Los índice de permeabilidad se muestra en la siguiente tabla

**Cuadro 3.13**

**Permeabilidad del Suelo**

Suelo	permeabilidad K (m/S)
Arcilla	2,084 <sup>10-8</sup>
Franco	2,581 <sup>10-8</sup>
Arcillo Arenoso	3,097 <sup>10-8</sup>

Fuente: Bastiaan Tammes / Eduardo Villegas / Luis Guzman

**Diseño Geométrico.-**

**1.-Desarenador.-** Se plantea la construcción de un desarenador con el objetivo de retener el sedimento que ingresa a la obra de toma. En el desarenador se incluye un canal de ingreso que sirve para la disminución de la velocidad estos se depositan cuando se produce el la precipitación pluvial.

**2.- Ubicación del Atajado.-**

La ubicación del atajado y estanques es importante para un funcionamiento apropiado, también el área de aporte y el área servida.

Al fin de agarantizar el almacenamiento de agua es importante que el material de construcción tenga una baja capacidad de infiltración. Se tiene que ver las características de la cuenca se vera en lo posible la construcción de atajados de poca profundidad y con espejos relativamente extensos el lugar de ubicación se debe de ver que el movimiento de

tierra sea el menor posible. El atajado debe de ser colocado en lugar donde no afecte a nadie en caso de colapso.

### 3.- Topografía.

La pendiente para la construcción de los atajados la mas adecuada es la que esta entre el 4% y el 15% los terrenos con mayor pendiente requieren mayor movimiento de tierra para lograr la misma cantidad de almacenamiento no se recomienda la construcción en pendiente mayores al 15% por la inestabilidad de la estructura se recomienda a continuación las pendientes para atajados

CUADRO N° 3.14

#### VOLUMENES DE DISEÑO Y PENDIENTES DE TERRENO OPTIMAS

VOLUMEN MINIMO(M3)	VOLUMEN MAXIMO (M3)	PENDIENTE MINIMA %	PENDIENTE MAXIMA %
500	1600	4	15
1600	2000	4	12
2000	2500	4	9
2500	3000	4	8

Fuente: Bastiaan Tammes / Eduardo Villegas / Luis Guzman

### 4.- Canal de Conducción o Captación.-

Para el dimensionamiento estructural e hidráulico del canal a cielo abierto como el tapado se utilizó la formula de Manning, la misma que se expresa:

$$Q = \frac{1}{n} A * R^{2/3} * S^{1/2}$$

En la que:

Q = Caudal en m3/seg

n = Coeficiente de rugosidad del canal

$A$  = Área de la sección transversal del canal  $m^2$

$R$  = Radio hidráulico en  $m$ .

$S$  = Pendiente de la línea de energía, para un flujo uniforme es igual también a la del fondo del canal

Área hidráulica:  $A = by$

Perímetro mojado  $P = b + 2y$

Radio Hidráulico:  $R = A/P$

Para el cálculo utilizamos el paquete HCANALES del Ing. Máximo Villón que para su procedimiento utiliza el algoritmo de Newton Rapshon y calcula los tirantes crítico y normal, la velocidad normal y el número de fraude, respectivamente ( Añexos).

Coefficiente de rugosidad para canales en la solera.

Todo material que forma una estructura al entrar en contacto con orto se dermina que tiene un factor de rugosidad y una mala interpretación de la rugosidad puede efectuar a la estructura par lo cual se presenta en el cuadro siguiente.

### Cuadro 3.15

#### Coefficiente de rugosidad de canales (Km) de maning-Strickler

Tipo de superficie	Coefficiente de Rugosidad Km
<b>Canales revestidos</b>	
Mampostería	40,00
Concreto	56,00
<b>Canales de Tierra</b>	
Curvo y lento con fondo de tierra y costo de piedra partida	33,00
excavado con pala o dragado sin vegetación	36,00
Fuente: Ven te Chon 1959	

### Velocidades Máximas en canales de tierra.-

Para canales de tierra se tiene una velocidad máxima a la cual se debe de tomar en cuenta esto debido a la erosión que pueda ocasionar y al arrastre de sedimento en el canal por lo cual se establece que la velocidad es de 0.15 m/s para evitar sedimentación y de para evitar la erosión se debe de considerar el tipo de suelo para lo cual se determina el cuadro siguiente.-

**Cuadro 3.16**  
**Velocidad máxima en canales de tierra de Captación y aduccion**

Material	Sin cobertura	Cobertura regular	Buena cobertura
		de pasto	de pasto
Arena arcillosa muy liviana	0,3	0,75	1,5
Arena liviana Suelta	0,5	0,9	1,5
arena Aspera	0,75	1,25	1,7
Suelo arenoso	0,75	1,5	2
Franco arcilloso (firme)	1	1,7	2,3
Arcilla dura o suelo Gravoso	1,5	1,8	2,5
Grava pedregosa	1,5	1,8	
granita ,suelo duro roca blanda ,etc.	1,8	2,1	
conglomerados duros y cementados	2,5		

Fuente: Hudson 1986

En caso de revestidos el rango de velocidad es de 0.6m/s hasta 2.5m/s

## 5.- Diseño hidráulico y estructural del desarenador

Es un tanque el cual disminuye la velocidad de entrada de agua para permitir la decantación de partículas de sedimento en su base del mismo viene expresado a través de las fórmulas

$$Q = V * A$$

Q= Caudal ( m<sup>3</sup>/s)

V= velocidad del agua (s)

A= Superficie (m<sup>2</sup>)

$$L = \frac{1.5 * V * Y}{W}$$

L= Longitud de sedimentador (m)

V= velocidad del Agua asumida en el Sedimentador (m/s)

Y = tirante de sedimentador (m)

W= velocidad de decantación de la partícula elegida (m/s)

$$d = \frac{Q}{V * Y}$$

d= ancho del sedimentador (m)

Q= caudal asumida en el sedimentador (m/s)

V= velocidad del Agua asumida en el sedimentador (m/s)

Y = tirante del sedimentador (m)

Se recomienda las presentes velocidades.

Cuadro 3.17

## Velocidad de Decantación(W)

Suelo	Diámetro (mm)	W (m/s)
Arena áspera	1,00-0,50	0,0944-0,0540
Arena de Textura mediana	0,50-0,25	0,054-0,0270
Arena Fina	0,25-,10	0,0270-0,0692
arena muy fina	0,10-0,05	0,0692-0,0178

Fuente:Arkhangelski 1947

El Calculo se lo realizó para la retención de material mayor a 0.02 cm que ingrese por la obra de toma.

La memoria de cálculo se presenta en anexos (memorias de cálculo), teniendo como resultado las dimensiones de: Ancho = 1.75 m; Largo = 2.0 m y Profundidad = 1.10 m

Se ha elegido un desarenador de baja velocidad diseñado con velocidades entre 0.20 y 0.60 m/s. La sección transversal del tanque es de forma rectangular .

**Sistema de Desfogue.-**

El sistema de desfogue del agua del atajado es un componente del atajado el cual existe diferentes formas de efectuarlos para el presente proyecto se utilizara tubería PVC o tubería galvanizada que es el método mas efectiva y el mas utilizado tanto el la construcción como en el sistema de evitar filtraciones y erosiones.

En el extremo interior se debe de colocar un filtro para evitar el ingreso de material grueso y en la salida se debe de construir una cámara de inspección y de distribución también se debe de colocar una llave de paso el diámetro del tubo esta establecido de acuerdo a la

cantidad de agua que se requiere efectuar el desfogue y la longitud de la tubería esta en base al siguiente cuadro.

Cuadro 3.18

## Caudales de diseño del sistema de desfogue

Caudales en tubería de hierro galvanizada (l/s)												
Tubo (m)	D=2 Pulgadas				D=2,5 Pulgadas				D=3 Pulgadas			
	Hd (m)				Hd=(m)				Hd=(m)			
	0,50	1,00	1,50	2,00	0,50	1,00	1,50	2,00	0,50	1,00	1,50	2,00
8	4,99	7,05	8,64	2,98	7,84	11,09	13,58	15,68	11,34	16,03	19,64	22,67
12	4,93	6,97	8,54	9,86	7,77	10,88	13,45	15,53	11,24	15,90	19,48	22,49
16	4,87	6,89	8,44	9,74	7,69	10,88	13,32	15,38	11,15	15,77	19,32	22,31
20	4,82	6,81	8,34	9,63	7,62	10,78	13,20	15,24	11,07	15,65	19,17	22,13
24	4,76	6,73	8,25	9,53	7,55	10,68	13,08	15,10	10,98	15,53	19,02	21,96
Caudales en tubería PVC l/s												
8	5,12	7,25	8,86	10,24	8,00	11,32	13,86	16,00	11,53	16,30	19,96	23,05
12	5,11	7,23	8,85	10,22	7,99	11,30	13,84	15,99	11,52	16,29	19,95	23,03
16	5,10	7,22	8,84	10,21	7,98	11,29	13,83	15,97	11,51	16,27	19,93	23,01
20	5,10	7,21	8,83	10,20	7,98	11,23	13,82	15,95	11,50	16,26	19,91	22,99
24	5,09	7,20	8,82	10,18	7,97	11,27	13,80	15,94	11,49	16,24	19,89	22,97

Fuente: Bastiaan Tammes / Eduardo Villegas / Luis Guzman

## Volumen un de Almacenamiento en toda altura del espejo.

$$V_{ta} = \frac{4 * H_{esp}^3}{3m^2} + \frac{(a + b)H_{esp}^{1.5}}{3m} + 2(a * b)H_{esp}$$

V<sub>ta</sub>= Volumen (m<sup>3</sup>)

H<sub>esp</sub>=Altura del espejo agua (m)

a= Ancho de la base (m)

b= Largo de la Base (m)

m= Pendiente talud interior

Tiempo de vaciado.-

Se tiene la siguiente relación

$$t = \frac{1}{Z} \left[ \frac{8H^{2.5}}{5m^2} + \frac{4(a + b)H^{1.5}}{3m} + 2(a * b)\sqrt{H} \right]_{H_{\min}}^{H_{\max}}$$

$$Z = A * k * \sqrt{2g}$$

t= tiempo (s)

H=Altura espejo del agua (m)

a = ancho de base (m)

b= largo base (m)

Z= componente adicional

A= Área del Tubo(m<sup>2</sup>)

k=Factor de descarga

g= 9.81 (m/s<sup>2</sup>)

m= pendiente talud interior

El calculo de descarga de desfogue de los atajados se determina mediante la formula de

### **Bernoulli Continuidad.**

#### **Bernoulli:**

$$\frac{P_1}{G} + h_1 + \frac{V_1^2}{2g} = \frac{P_2}{G} + h_2 + \frac{V_2^2}{2g}$$

$$V_r = k\sqrt{2g * h}$$

$$V = \sqrt{2g * h}$$

$$h_1 = \frac{V_2^2}{2g}$$

V=velocidad de salida 8m/s)

h1= altura de descarga (m)

P1= P2 presión Atmosférica (atm)

H2 = altura de referencia

V1= velocidad de descenso

K= Coeficiente de descarga

Vr= velocidad instantánea

**Cuadro 3.19**  
**Coeficiente K**

accesorio	Diámetro de Tubería					
	D=2"	D=2,5"	D=3"			
Válvula /llave	0,35	0,3	0,2			
codos	0,8	0,6	0,5			
Longitud de Tubería (m)	8					
	12					
	16					
	20					
	24					
	D=2"		D=2,5"		D=2,5"	
	FG	PVC	FG	PVC	FG	PVC
	0,786	0,806	0,791	0,807	0,794	0,807
	0,776	0,805	0,783	0,806	0,787	0,806
	0,767	0,804	0,775	0,805	0,781	0,806
	0,758	0,803	0,768	0,804	0,775	0,805
	0,750	0,802	0,761	0,802	0,769	0,804

Fuente: Bastiaan tanimes/ Eduardo Villegas /Luis Guaman

### Geometría del atajado.-

Volumen del atajado.-

$$V_{tp} = \frac{Hd}{3} (S1 + S2 + \sqrt{(S1 * S2)})$$

Vyp= Volumen tranco pirámide

S1= Área de la Base (m<sup>2</sup>) (a\*b)

S2= Area superior (m<sup>2</sup>) (A\*B)

Hd= Altura de diseño entre superficie (m)

Determinación de altura de atajado.- para la determinación de altura de atajado se tiene el presente dibujo el cual se muestra a continuación.

$$H_t = H_m + H_d + H_b$$

Ht= altura total del atajado(m)

Hm= Altura del volumen muerto(m)

Hd=altura de Diseño (m)

Hb=Altura de borde Libre (m)

### **Altura de Volumen Muerto.-**

La altura de volumen muerto es la altura entre la base y el tubo de desfogue del agua esta altura esta contemplada como volumen de sedimentos que generalmente no pasa de los 35cm.

La altura muerta se expresa de la siguiente forma

$$Hm = 0.15 * Hd$$

Hm=Altura muerta (m)

Hd=altura de diseño (m)

### **Altura de borde libre.-**

Altura de Diseño se tiene que ver que la altura para atajados es limitada esto debido la conformación de la estructura y al equipo que es utilizado para la conformación del terraplén

Altura de borde se expresa de la siguiente Manera

$$Hb = \frac{Hd}{2}$$

Hd= Altura de borde libre (m)

Hd= Altura de diseño (m)

Ancho de coronamiento.-

$$Canc > \frac{Hd}{2}$$

Canc= Ancho de la corona (m)

Hd= Altura de diseño del atajado (m)

Estabilidad del terraplenes de atajados se asegura mediante una relación entre altura y el ancho en función al tipo de suelo cuando mas suelto menos pendiente debe de tener el terraplén

La relación que segura entre altura y el ancho es V:H (1:1.8 hasta 1: 3 para el talud interior y 1.2 hasta 1:2 para talud exterior) para los suelos para pendientes no mayores del 15%

### **Movimiento de Tierra.-**

Con la dimensión geométrica de los atajados con el logro de ancho, base profundidad y inclinación del terraplén interior y exterior de esa manera calcular el vaso del atajado

El calculo del movimiento de tierra parte de coordenadas que definen el área de corte luego fue el definir el volumen de corte.

El volumen de tierra debe contemplar el criterio de equilibrio del volumen de corte y volumen de conformación de los terraplenes.

El factor de esponjamiento de los diferentes suelos, para el cálculo del volumen de corte y la conformación de los terraplenes se presenta en el cuadro 9

**Cuadro 3.20**

### **Factor de Esponjamiento**

<b>Suelo</b>	<b>factor de esponjamiento (<math>\phi</math>)</b>
Arcilla	1,10-1,15
Arcilla arenoso	1,15-1,25
Franco	1,25-1,35

Fuente: Bastiaan Tammes / Eduardo Villegas / Luis Guzman

### **3.4.4.3. Características del suelo en el área del proyecto**

Para realizar el estudio de suelos del área de riego de la comunidades del Distrito Jarca Cancha aplicó la metodología propuesta por el Centro Interamericano de Fotointerpretación (CIAF, 1.977), cuyo nivel corresponde a un levantamiento edafológico “**Semidetallado o de 3er. orden**”. El procedimiento o secuencia de esta metodología es la siguiente: trabajo de campo, gabinete y laboratorio, cuyos resultados se detallan en el respectivo **Informe Final de Estudio de Suelos**.

### **Conclusiones del Estudio de Suelos.**

El estudio de suelos se realizó del área de riego de la comunidad de Jarca Cancha se realizó sobre una superficie de estanques y atajados, el mismo que corresponde al lugar de donde se efectúa el proyecto.

Las interpretaciones se muestran en los anexos.

### **Recomendaciones:**

- Según resultados de laboratorio los suelos presentan un contenido moderado de cationes intercambiables; motivo por el cual, se recomienda el uso de material arcilloso para tener un buen material impermeable.
- Es necesario hacer cálculos del nivel de fertilidad para evitar la degradación de los suelos por el uso de fertilizantes químicos y no elevar los costos de producción agrícola.
- Los suelos misceláneos de tierras arenosas deben mantenerse con su cobertura natural y los misceláneos de tierras escabrosas se deben mantener con especies forestales nativas para evitar los procesos erosivos.

### **Riesgos de erosión**

En la zona del proyecto debido a las características del terreno se presenta riesgos de erosión por estar situado en zonas con pendientes fuertes y además los terrenos el escurrimiento superficial es a través de pequeñas quebradas que presentan riesgos de erosionar las tierras a regar con el proyecto.

Por las características del suelo se observa que no existe presencia de salitre en el mismo.

### 3.4.5 Calidad el Agua.

La calidad del agua cumple todas las normas de calidad por ser agua que proviene de acuíferos y arroyos que son protegidos, la única que no cumple es el agua superficial cuando llueve por el efecto que transporta sedimento en cuanto a la turbiedad pero un vez que se decanta las partículas suspendidas el agua cumple con todas las normas de calidad

**Cuadro N° 3.21 Análisis físico y químico**

PARAMETRO	RESULTADO
Aspecto	Cristalino
Olor	Lig. olor a algas
Temperatura	15.70 °C.
Conductividad	153 umhos/cm
Turbiedad	No determinado
Salinidad	57.27 mg/l
Potencial Redox	204 Mv.
Sodio	1.84 mg/l
Potasio	17.20 mg/l
PH	5.60
Dureza Total	120.00 mg CaCO <sub>3</sub> /l
Calcio	23.00 mg Ca/l
Hierro total	0,03 mg/l
Magnesio	7.90 mg/l
Sulfatos	75.00 mg/l
Cobre	0.10 mg/l
Cloruros	15.50 mg/l

Fuente: Análisis de aguas Servicio Departamental Agropecuario

### 3.4.6. Determinación del Área Incremental

#### 3.4.6.1. Producción agrícola con proyecto

Cuadro N° 3.22

#### Producción bajo riego una vez construidos los Atajados y Estanques

CULTIVOS	SIEMBRA DE INVIERNO		SIEMBRA DE VERANO		
	Sup. (ha)	%	Sup. (ha)	%	
Maíz grano	0.0	0.00	11.0	44.18	11.00
Papa Misca	5.8	26.13	0.0	0.00	5.78
Papa Tardia	0.0	0.00	8.7	34.94	8.70
Arveja	5.2	23.51	0.0	0.00	5.20
Maní	0.0	0.00	5.2	20.88	5.20
Avena	5.2	23.51	0.0	0.00	5.20
Maíz Choclo	5.9	26.85	0.0	0.00	5.94
<b>Area Total</b>	<b>22.11</b>	<b>100.00</b>	<b>24.90</b>	<b>100.00</b>	<b>47.01</b>

#### 3.4.6.2. Valor de la producción agrícola, con proyecto bajo riego optimo

##### Producción actual (con Proyecto)

Cultivo	Superficie (has.)	Rendimiento (qq/has)	Producción (qq)	Costo Unit. (Bs.)	Costo Total (Bs.)
Papa	12.60	140.0	1764.00	35.0	61740.0
Maiz	11.10	32.0	355.20	85.0	30192.0
Trigo	5.40	25.0	135.00	305.0	41175.0
Papa Misca	6.10	47.0	286.70	45.0	12901.5
Avena	4.30	8.0	34.40	305.0	10492.0
Cebada	4.10	21.5	88.15	300.0	26445.0
Mani	3.40	29.4	99.96	45.0	4498.2
<b>TOTALES</b>	<b>47.00</b>		<b>2763.41</b>		<b>187443.7</b>

Cuadro N° 3.24

#### 3.4.6.3 Cantidad de ganado beneficiado

##### Crianza de Ganado (Con Proyecto)

Ganado	N° de Cabezas	Distribución %	Promedio por Familia
Vacuno	520.0	12.50	15
ovino	1560.0	37.50	45
Caprino	1040.0	25.00	35
Porcino	312.0	7.50	11
Asnar	208.0	5.00	9

Avícola	520.0	12.50	15
<b>Totales</b>	<b>4160.0</b>	<b>100.00</b>	

#### 3.4.6.4 Radio de Influencia de los atajados

El radio de influencia del proyecto se tiene por las características de los mismos se tiene como los siguientes resultados:

- El área de cobertura son las siete comunidades que conforman el distrito de Jarca Cancha
- El área de influencia del los atajados es mayor por la cantidad de volumen de agua que se almacena.
- El área de los estanques es menor por el volumen del mismo pero tiene la ventaja que es un agua permanente si se riega poco pero, el agua no falta ya que tiene un afluyente segura de almacenamiento

#### 3.4.7. Acompañamiento a la ejecución de Obras de Operación y Mantenimiento

##### Componentes de asistencia técnica y desarrollo comunitario

##### Requerimiento de asistencia técnica y acompañamiento

En el área del proyecto, se ha desarrollado tradicionalmente una cultura de micro riego, basándose en uso y costumbres, que se mantiene vigente a través de las generaciones, de acuerdo a las visitas a la comunidad del proyecto, podemos decir que en la comunidad existe un comité de agua potable que está bien consolidado, este es el responsable de la operación del sistema. Con el proyecto de mejoramiento de la infraestructura actual, se introducirán viejos criterios en la organización, operación y mantenimiento que requerirán de un proceso de capacitación y asesoramiento para que sean asimilados.

Las principales dificultades y conflictos se presentan en la ejecución de las obras de estas características, están originadas debido a diferentes factores como: debilidad Institucional de la Entidad Promotora, falta de cumplimiento a los contratos por parte de la Empresa Constructora, incumplimiento de la Comunidad Beneficiaria con la mano de obra no calificada, etc.

El servicio de acompañamiento buscará lograr la sostenibilidad de la construcción de Atajados y Estanques, incorporando los siguientes conceptos en la asistencia técnica:

- Reconocer a los usuarios como dueños del proyecto, poseedores de sus propias capacidades y conocimientos.
- Un cambio en el rol del técnico, para convertirse en un facilitador de información y conocimientos técnicos en cuanto al micro riego.
- El proyecto es la demanda campesina que después de un proceso de toma de decisiones concertadas fue transformada en acciones que “institución y usuarios” han decidido hacer juntos.

### **Manual de Operaciones y Mantenimiento**

Es un documento particular de cada sistema, será elaborado en dos meses partir del segundo mes de iniciada la obra, según los acuerdos establecidos entre usuarios acerca de la operación del sistema, de acuerdo al presupuesto descrito en anexos

### **Estatutos y Reglamentos de la organización de regantes**

Es el documento final que reflejará la estructura de la organización y los derechos y obligaciones por parte de los usuarios para lograr el funcionamiento del sistema de micro riego con la eficiencia esperada, el periodo de elaboración será del segundo al cuarto mes de iniciado la obra, los costos se describe en anexos

Los documentos mencionados constituirán el producto final del proceso de acompañamiento y serán entregados a la comunidad beneficiaria juntamente con la conclusión de las obras del sistema de micro riego mejorado.

### **Asesoramiento en desarrollo agrícola**

Las mejores condiciones de la presente infraestructura que proveerá el proyecto, determinarán una adecuación de los sistemas de producción actual, orientados a la redistribución de superficies con cultivos que ofrezcan mejores posibilidades de rendimiento y comercialización, introducción de viejos cultivos y variedades más rentables, adecuación de épocas de siembra y calendarios de cultivo con la posibilidad de contar con micro riego permanente, introducción de tecnologías mejoradas en el proceso productivo, uso y manejo de insumos mejorados, de cuyo proceso surgirán necesidades de asesoramiento:

- Asesoramiento en la adecuación de planes de cultivo
- Manejo y conservación de suelos agrícolas
- Manejo racional de agroquímicos
- Introducción de Viejos cultivos y uso semillas mejoradas
- Tratamiento pos cosecha
- Mecanismos de mercadeo y comercialización

Las actividades de asesoramiento para el desarrollo de la producción agrícola deben basarse en la experiencia y las costumbres de los beneficiarios, los mejoramientos tecnológicos que se deseen introducir deben ser validados en la propia comunidad o zonas con características agro ecológicas similares y contar con la aceptación de los agricultores usuarios del micro riego.

Concluido la ejecución de las obras de mejoramiento del sistema, se coordinará actividades de apoyo a la producción con programas y proyectos que la Sub Prefectura tienen priorizado en su POA. Por otro lado se deberá establecer contactos con alguna Institución para ver la posibilidad de establecer convenios de cooperación como otras instituciones de la primera sección de Méndez.

Para complementar y asegurar el asesoramiento para el desarrollo agrícola y realizar un uso sostenible del suelo, se recomienda la elaboración de un perfil de proyecto de Extensión Agrícola o actividades complementarias a la construcción del sistema de micro

riego, el mismo se puede presentar a la Sub prefectura de Méndez u otras instituciones del ramo, para lograr su financiamiento y su posterior implementación.

### **3.4.8. Estrategia de ejecución del servicio de Acompañamiento**

El trabajo de acompañamiento debe ejecutarse en coordinación directa con los usuarios del micro riego y las entidades involucradas con el proyecto.

La ejecución de las actividades de acompañamiento, básicamente responderán a la siguiente metodología:

- Reuniones conjuntas de coordinación entre los actores del proyecto.
- Trabajos de asesoramiento a través de visitas específicas al inicio del trabajo.
- Desarrollo de eventos de capacitación grupal a todos los usuarios.
- Apoyo técnico específico en la elaboración de instrumentos de gestión.

El periodo considerado para el desarrollo de las actividades de acompañamiento es de 2 meses, el mismo contempla durante la ejecución de obras y el asesoramiento en la implementación de los estatutos, reglamentos y manuales de operación y mantenimiento del sistema.

#### **Acompañamiento en la fase de ejecución de obras:**

En esta fase, el acompañamiento se realiza con la finalidad de obtener como resultado la ejecución del proyecto de modo participativo y concertado, a través del apoyo a la Comunidades beneficiarias en las siguientes actividades:

**a) Asesorar en la planificación, seguimiento y control al cumplimiento de los aportes de la comunidad:**

Es necesario una planificación compartida, concertada y flexible que defina las actividades a cumplir, tanto beneficiarios como instituciones. Durante la ejecución de obras, siempre existen posibilidades de realizar órdenes de cambio, los mismos serán cuantificados para determinar la contraparte que corresponde a los usuarios.

El apoyo a la comunidad es beneficiario, tiene como objetivos los siguientes aspectos:

- Fortalecimiento de la organización de regantes, orientado a la adecuación de la estructura orgánica para encarar las responsabilidades de contraparte en la ejecución del proyecto.
- Programación de trabajos compatibles con calendarios agrícolas, épocas de migración y cronograma de ejecución de obras.
- Apoyo en la planificación, seguimiento y control de aportes destinados a la contraparte local de los beneficiarios.
- Definición de mecanismos de relacionamiento entre los beneficiarios y las entidades financieras y ejecutoras.
- Asesoramiento en la elaboración y aplicación de planes de O+M del sistema mejorado.

**b).- Apoyo a la interacción de los beneficiarios – Sub Prefectura, Empresa constructora:**

Para evitar problemas en la ejecución de las obras del Construcción de Atajados y Estanques, será importante que la Entidad de Acompañamiento facilite el proceso de solución a los problemas que pudieran presentarse entre las instituciones y usuarios,

buscando espacios de diálogo y concertación, promoviendo acuerdos en la definición de los componentes del proyecto, para ello se realizarán las siguientes actividades:

- Reuniones periódicas de coordinación entre EC - CB; EA.
- Visitas conjuntas EA – EP – EC –CB a las obras, para la explicación sobre la concepción del proyecto y verificar el avance en su ejecución.
- Asesoramiento en la elaboración de acuerdos y convenios de trabajo entre CB - EC mediante compromisos de trabajo, actas, etc.

**c).- Apoyo al desarrollo de capacidades para la gestión del sistema de micro riego:**

Con la finalidad de lograr desarrollar y fortalecer las capacidades de la organización y de los usuarios del sistema de Atajados y Estanques, la Entidad de Acompañamiento realizará la capacitación teórico – práctico a los usuarios en temas referentes a la gestión del sistema de micro riego, a través de:

**Cursos –Talleres sobre manejo y gestión del uso de agua para micro riego**

En el transcurso del acompañamiento se realizarán cursos - talleres sobre manejo y gestión del sistema de micro riego mejorado, con el propósito de dejar claramente establecido la operación y distribución del micro riego, derechos al uso del agua, el mantenimiento del sistema, como así también los derechos y obligaciones en la organización de los usuarios.

Basándose en los acuerdos conjuntos con respecto a los medios y formas de control comunal sobre los aportes, se programarán los cursos y talleres a realizarse en la comunidad con un costo que se indica en el presupuesto de acompañamiento descrito en anexos.

Para el presente proyecto no se prevé la realización de viajes de intercambio de experiencias, por no existir comunidades cercanas con experiencia en la gestión de sistemas de micro riego mejorado.

**Productos obtenidos:**

Durante la fase de ejecución del proyecto, basándose en el trabajo desarrollado y con el respaldo de acuerdos y actas firmados entre CB, EP, la Entidad de Acompañamiento a través de sus técnicos responsables y en forma conjunta con los usuarios elaborarán el Manual de Operación y Mantenimiento y los Estatutos de la organización del sistema de micro riego.

**3.5. Aspecto Ambiental****Aspectos Ambientales**

- **Manejo ambiental requerido en función a las características técnicas y la eco región**

Considerando el diagnóstico ambiental preliminar de la implementación del proyecto, se ha realizado el llenado de la Línea base ambiental y la ficha ambiental (anexos) y calificada los factores ambientales se tramitarán ante el Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación la respectiva categorización del proyecto.

Por tratarse de un proyecto de construcción de estanques y atajados se plantean grandes movimientos de tierra por ser un proyecto nuevo.

Por la experiencia de los beneficiarios, existe la posibilidad de erosión de los suelos de cultivo, ya que los terrenos de cultivo, en general, son de pendientes mayores al 2%, se tendrán que aplicar en el futuro prácticas de conservación de suelos, ya sean estas mecánicas o agronómicas.

El asesoramiento en manejo ambiental, surge como una gran necesidad en cualquier proyecto de micro riego a ejecutarse.

El desarrollo sostenible tiene como objetivo la ordenación y conservación de la base de los recursos naturales y la orientación de cambio tecnológico e institucional de tal manera que asegure la satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras.

Las especies recomendadas recomendables para la reforestación de la zona son arboles naturales como ser taco churqui molle queuña y otros las mismas existen en la zona y son resistentes por la cobertura que forma y se desarrollan con facilidad en las lugares donde exista agua. El trabajo deberá ser realizado por los usuarios del sistema.

Como se mencionó anteriormente el Diagnóstico preliminar de los Aspectos Ambientales, que el impacto ambiental en general será positivo, pues el proyecto se traduce en el mejoramiento de la producción agrícola, la diversificación de los cultivos, el incremento de la biomasa en general y la captación del agua con fines de micro riego.

### **3.6. Plan de Administración y gestión del servicio**

### **3.7. Plan de Operación y Mantenimiento**

Con la nueva construcción de estanques y atajados, se garantizara un caudal constante y permanente en los estaques y en el caso de atajados el agua será permanente dependiendo de los cultivos y el área que se desea implementar durante todo el año por lo cuanto se propone una operación de acuerdo a las características del sistema nuevo: se designara una persona como responsable de la operación de emergencia cuyas responsabilidad será de limpiezas de la estructuras de entrada (toma) cuando esta se obstruya, de serrar la compuerta de entrada (toma) cuando se presente una riada para impedir el ingreso de lodo, efectuar la limpieza del desarenador periódicamente cada que este lo necesite (abriendo la compuerta de purga).

El **mantenimiento** del sistema de Atajados y estanques, tomará como base las actuales reglas y acuerdos que tienen los usuarios, es decir, que se realizarán limpiezas en forma periódica y de acuerdo a las necesidades para que el sistema funcione de manera permanente. El aporte para el mantenimiento será principalmente en jornales (mano de obra), algunas veces aportarán con recursos económicos (dinero) que será utilizado para la compra de materiales y agregados para la reparación de las obras del sistema y/o ampliación de las mismas.

Como parte del trabajo de acompañamiento a la ejecución del proyecto, será necesario elaborar un manual de operación y mantenimiento que entre en vigencia a la conclusión

del mejoramiento del sistema, este manual debe ser elaborado de mutuo acuerdo entre todos los usuarios del atajado y Estanque.

Sin embargo, la operación misma del sistema mejorado, exigirá a los propios beneficiarios a tomar acciones de concertación y establecer acuerdos conjuntos entre todos los usuarios del sistema de micro riego mejorado, basados en las negociaciones de las partes involucradas (sectores de micro riego), debido a cambios que se puedan producir en la infraestructura, distribución, derechos del agua y otros, a fin de que la operación y mantenimiento del sistema sean compatibles con las actuales costumbres y usos.

Con la finalidad de lograr una Gestión eficiente del sistema Atajados y estanques, será necesario elaborar un reglamento interno o estatuto de la organización del micro riego, para establecer todos los acuerdos, derechos y obligaciones de cada uno de los usuarios. El mismo deberá ser validado y puesto en funcionamiento antes de la conclusión del mejoramiento de las obras de micro riego, para que quede establecido tanto los turnos de micro riego como el pago de las tarifas por el uso del sistema. Este trabajo tendrá que ser parte del acompañamiento a la ejecución del proyecto.

# **CAPITULO 4**

## **ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN DE OBRA**

## CAPITULO IV

### 4. ESTRATEGIA DE EJECUCION DE OBRAS

#### 4.1. Modalidad de Ejecución de Obras

Las obras de Construcción de Atajados y Estanques Distrito Jarca Cancha, se ejecutarán mediante el sistema de Licitación Pública, con la Nueva norma vigente, y la fiscalización a cargo de la Entidad Promotora EP, que en este caso es la Sub Prefectura de Méndez, correspondiente a la Provincia Méndez del Departamento de Tarija.

El financiamiento está previsto por medio de Recursos Propios para la ejecución del proyecto, donde se considera también la participación de la comunidad con trabajos de contraparte con la ejecución de ítems específicos previamente consultados y aceptados, conociendo sus aptitudes y experiencia en estos trabajos, y para este fin se organizarán mediante un **Comité de Ejecución de Obras**, que coordinara sus actividades con el equipo técnico de la empresa constructora y entidad promotora.

La Sub Prefectura de Méndez deberá asignar el personal técnico necesario para la fiscalización de la construcción de las obras, de tal manera de asegurar un control adecuado de la calidad y cantidad de los trabajos.

Este tipo de modalidad, es justificable, porque en principio es más transparente en su calificación y adjudicación, además, permite exigir que la entidad constructora tenga todos los elementos necesarios como ser equipo, herramientas, y capacidad técnica para la construcción adecuada y en el tiempo propuesto.

#### 4.2. Proceso Constructivo

La ejecución o construcción propiamente dicha, de las obras, 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 de Estanques y Atajados y hormigones en condiciones severas de temperatura como ocurre en la zona del proyecto, debiendo prever en su programa de trabajo los problemas de las bajas temperaturas y el difícil acceso a algunos lugares con equipo pesado.

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 esto tanto en los Atajados y Estanques.

**2º Etapa.-** Se procede a realizar el replanteo de obras, y se suele iniciar la limpieza de la obra para proceder a la excavación para la construcción de atajados y estanques.

**3º Etapa.-** Simultáneamente al avance de las excavaciones de atajado se deberá de clasificar material apto para proceder a la compactación del mismo, con el fin de llevar aguas a la obra se debe de tener en cuenta de que es de vital necesidad para proceder al compactado de la obra.

**4º Etapa.-** se debe de considerar antes de proceder con el compactado de la obra en el talud el colocado de la tubería para el sistema de distribución de agua o desfogue

**5º Etapa.-** la ejecución de compactación debe de cumplir las normas exigidas de acuerdo a especificaciones técnicas en cuanto a la calidad el material y densidad optima.

**6º Etapa.-** se efectúa la construcción de las obras complementarias en los Atajados como ser canal de captación, desarenador, canal de Ingreso tubería de desagüe, Aliviadero o

vertedero de realse, Cámara de Llaves, Disipador de Energía o Bebedero que sirve para las personas y animales, protección eólica ó Hídrica, Cierre Perimetral.

**7º Etapa.-** Para la construcción de estanques son obras donde se debe de seguir las etapas 1 y 2 , Obra de Toma, Aducción, Cámara de Llaves, Almacenamiento ó Estanque, Cámara de Salida.

**8º Etapa.-** se debe de proceder a efectuar la obra de captación del agua con una cámara de H°C° con la relación 1:2:3 con 50% de piedra desplazada con d=10cm.

**9º Etapa .-** efectuar la aduccion hacia el tanque de almacenamiento

**10º Etapa.-** construcción del Estanque con hormigón armado

**11º Etapa.-** Revoque e Impermeabilización a todas las estructuras que estén con el contacto del agua.

**12º Etapa.-** construcción de la Cámara de salida de agua de H°C° con la dosif. 1:2:3

#### **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:

- 1 Tractor D-7 o retroexcavadora 325 L
- 1 Rodillo
- 1 Carro cisterna
- 1 volqueta de 8 m<sup>3</sup>
- 1 Mezcladoras u hormigoneras.
- 1 Vibradora
- 1 Camioneta de estacas de 60 qq
- 1 Compactador manual

- Herramientas menores.

### **Adecuación del perfil profesional**

El personal básico para la construcción, será:

- 1 Ingeniero residente en obra
- 1 Topógrafo
- 2 Operadores
- 2 Albañiles
- 2 Chóferes
- Ayudantes y obreros en número suficiente

### **Suministros y Materiales:**

Los suministros y materiales se proveerán en la población 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
- Tubería
- Hierro de construcción
- Cemento
- Material seleccionado
- Agregados
- Otros materiales

### **Programa general de obras:**

- Instalación de faenas
- Replanteo
- Excavación del Vaso del estanque
- compactación de talud
- Construcción de obras Complementarias.
- Cierre perimetral
- 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 la obra por el replanteo, luego la construcción del atajado con la excavación del vaso.

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.

### **4.3. Determinación de Aporte Comunal**

Los beneficiarios del proyecto, organizados, podrán ejecutar los trabajos de contraparte que se requiere como ser, en esta clase de proyectos, con el fin de que los comunarios valoren y realicen el mantenimiento una vez concluido y entregado a la comunidad.

Los trabajos de contraparte no deben estar ligados directamente con las actividades previstas con la empresa constructora, es así que se propone los ítems de Limpieza y excavación de obras complementarias al atajado, obras de arte, limpieza y desbroce, donde se a de construir el atajado, además de habilitar los accesos por donde se puedan llevar los materiales hasta la obra, también se debe considerar una limpieza general una vez

concluidos los trabajos. Este aporte se hará efectivo por parte de cada familia en 6 Jornales de Trabajo.

#### **4.4. Cronograma de Ejecución de Obras**

En el cronograma de ejecución de obras, se observa la secuencia, y los tiempos de las diferentes actividades u obras para la ejecución del proyecto, para el cual se tiene un plazo de construcción de *180 días calendario (5 meses)*, y el mismo es presentado en el Anexos.

# CAPITULO "5"

## **PRESUPUESTO Y ESTRUCTURA FINANCIERA**

## CAPITULO V

### 5. PRESUPUESTO Y ESTRUCTURA FINANCIERA

#### 5.1. Información Básica para el presupuesto

##### 5.1.1. Presupuesto de obra

Para la construcción de las obras civiles del sistema de micro riego, los materiales no locales necesarios, pueden ser adquiridos en las poblaciones de Tarija y San Lorenzo, distantes aproximadamente a 95 km. y 85 Km. respectivamente del área de ejecución del proyecto. Pudiendo traer también del río de pilaya

En la construcción de las obras es necesario tener agregados de buena calidad por lo cual se utilizarán los bancos de agregados que existen en el lugar sobre el mismo río Pilaya y también de la fuente del río Guadalquivir, donde se dispone de piedra, grava. La arena se lo traerá de otro lugar como consecuencia de que no se cuenta en el sector.

Entre los materiales de la comunidad se tiene que los mismos están los materiales locales como ser el material seleccionado para efectuar la compactación de taludes y también la piedra

##### 5.1.2. Costo en obra de materiales no locales

Con respecto al costo en obra de materiales no locales, y son adquiridos en la población de Tarija, estos se incrementan con el transporte, al igual que los costos para movilización de equipo y personal, pero estos estarán de acuerdo a la demanda de transporte, ya que con el camino que une Tarija con Jarca Cancha, se tiene algunos problemas en algunas comunidades para hacer llegar los materiales a la obra por lo que se tiene que hacerlo a lomo de animal.

La mano de obra no calificada al existir en la zona, se tomó en cuenta el costo de esta para la realización de los trabajos de contraparte, cuidando de tener ítems que no tenga estrecha relación con los trabajos de la empresa contratista, con uso de materiales locales y conocimiento de parte de los beneficiarios, la misma que será el aporte de los beneficiarios, haciendo notar que existe la predisposición y cantidad para cumplir con el compromiso de la comunidad beneficiaria.

Con respecto a la mano de obra calificada, debe ser contratada por la empresa constructora corriendo esta, con todos los gastos de transporte y alimentación debiendo incluir esto en la presentación de su propuesta en el momento de la licitación.

### **5.1.3. Costo de movilización de equipo y de personal**

Al ser la comunidad mas lejanas del municipio de Méndez se tiene que existe dificultad en el ingreso a la comunidad ya que se tiene que por lo general son las menos atendidas y las que el acceso a la misma es difícil y como este proyecto es en su mayor parte del costo en el equipo por lo cual se hace necesario efectuar un análisis del transporte del equipo a la zona de construcción.

## **5.2 Análisis de precios unitarios**

Para el análisis de precios unitarios, estos han sido elaborados previa verificación de costos tanto de materiales locales y no locales, como así también mano de obra y equipos necesarios, adecuando, donde se estipulan porcentajes de impuestos y cargas sociales, haciendo un desglose de participación de la comunidad y de la entidad ejecutora, analizado para cada ítems, el mismo que se presenta en los Anexos.

## **5.3 Presupuesto Consolidado del Proyecto**

Después del diseño, volúmenes de obra, y análisis de precios unitarios, se obtiene el presupuesto general para la construcción de obras, presentado en Anexos

### Presupuesto consolidado del proyecto

En los Anexos se presenta el presupuesto consolidado del proyecto.

#### Cuadro N° 5.2 Resumen del presupuesto directo del proyecto:

Descripción	Monto (Bs)
Costo de ejecución de obras del proyecto	1924926.36
Costo de supervisión de obras	96246.318
<b>TOTAL</b>	<b>2021172.678</b>

Descripción	Monto (Bs)	Porcentaje
Inversión (EP) Sub Prefectura de Méndez	<b>2360876.108</b>	100 %
Comunidad beneficiaria		
<b>TOTAL</b>	<b>2360876.108</b>	100 %

### Presupuesto de operación y mantenimiento

El presupuesto de operación y mantenimiento (O+M) no es definitivo, ya que posteriormente se determinará en forma conjunta con la entidad de acompañamiento donde intervendrán las entidades involucradas con el proyecto. En este sentido la Entidad de Acompañamiento brindará asesoramiento a los beneficiarios, para la operación de de la infraestructura, con actividades relacionadas al control de caudales y volúmenes de agua del embalse, considerando un plan anual de distribución y la oferta existente; de manera que en el futuro sean ellos mismos los encargados de la operación de infraestructura existente, asimismo en forma conjunta con los beneficiarios se elaborará un manual de operación y mantenimiento.

Para conservar la eficiencia de la infraestructura de atajados, deberán ejecutarse actividades de mantenimiento de la infraestructura, tales como: limpiezas periódicas de las obras (captación, canales y otros), la reposición y reparación de obras que pudieran deteriorarse; se puede considerar que a partir del quinto año de construidas las obras, se irá incrementando el costo y los trabajos en los siguientes años, en relación con el deterioro en el transcurso del tiempo. Basándose en el tipo de obras propuestos para el proyecto, en el siguiente cuadro se presenta una estimación de los costos de mantenimiento anual.

Todo el costo de mantenimiento será cubierto por los usuarios de los atajados, el mismo consistirá en aporte de mano de obra para las limpiezas y dinero en efectivo para la adquisición de materiales (cemento, ripio, arena, etc.) y mano de obra necesarias para las reparaciones.

#### 5.4. Estructura Financiera

A continuación se presenta un resumen del costo total del proyecto:

**Cuadro N° 5.4 Resumen del presupuesto directo del proyecto**

Descripción	Monto (\$us)	Porcentaje
Inversión (EP) Sub Prefectura de Méndez	<b>2360876.108</b>	100 %
Comunidad beneficiaria		
<b>TOTAL</b>	<b>2360876.108</b>	100 %

El aporte de la comunidad beneficiaria consistirá exclusivamente en mano de obra no calificada, medida en jornales en los ítems de : Limpieza Acceso a lugar de la obra , excavación manual para obras de arte, relleno de algunos sectores que se vea conveniente para entrega, y el restante es con recursos de la Sub Prefectura de Mendez

#### 5.5 Asesoramiento en operación y Mantenimiento y desarrollo agrícola

Como el proyecto contempla obra que no presentan grandes inversiones para efectuar mantenimiento todas estas obras el trabajo de mantenimiento se lo tiene que efectuar como contra

parte de la comunidad o beneficiarios del proyecto son obras que no necesitan grandes montos de dinero para efectuar el mantenimiento de la obra pudiendo efectuar en forma manual si lo que se tiene que hacer un buen trabajo en el sentido de la utilización del agua para riego.

# **CAPITULO 6**

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

### **ESTUDIO A DISEÑO FINAL CONSTRUCCION DE ATAJADOS DISTRITO “JARCA CANCHA”**

**REPLANTEO; DESDROZO DEL TERRENO; EMPAZAMIENTO DEL TUBO DE DESFOGUE; EXCAVACION DEL ATAJADO Y COMFORMACION DE TERRAPLENES COMPACTADOS; CONTRUCCION DE LAS OBRAS COMPLEMENTARIAS; Canal de captación o aducción; Sedimentador; Canal de Ingreso; Sistema de desfogue; Cámara disipadora de energía; Aliviadero Cerco de cerco perimetral.**

#### **1.1 REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO EN OBRAS DE ATAJADOS Y ESTANQUES.**

##### **1.1.1 Definición.-**

Este ítem comprende los trabajos de ubicación, replanteo, trazado, alineamiento y nivelación necesarios para la localización en general y en detalle de la obra, en estricta sujeción a los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o indicaciones del Supervisor de Obra.

##### **1.1.2 Materiales, herramientas y equipo.-**

El Contratista deberá suministrar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de este ítem, como ser equipo topográfico, jalones, estacas, pintura, cemento, arena, estuco, cal, lienzas, alambre de amarre, etc.

Se establecerá y mantendrá todas las estacas de referencia, ejes, puntos de referencia con la suficiente anticipación para someter a la aprobación del SUPERVISOR DE OBRA.

##### **1.1.3 Procedimiento para la ejecución.-**

La Supervisión proporcionará al Contratista los puntos de referencia para el trazado y alineación del eje de la obra.

El Contratista efectuará el replanteo de todos los tramos y obras a construirse. La localización general, alineamiento, elevaciones y niveles de trabajo, deberán estar debidamente señalizados en el campo, a objeto de permitir el control de parte del Supervisor de Obra, quién deberá verificar y aprobar el replanteo efectuado.

Los jalones de referencia se ubican con la ayuda de un equipo topográfico y una cinta métrica para replantear las coordenadas.

El peinado de los terraplenes, con sus pendientes definidas, se controla a ojo, utilizando los jalones alineados por el operador y guiados por el respectivo encargado de la obra. Las cotas de control de excavación se efectúan con la ayuda de un equipo topográfico.

#### **1.1.4 Medición.-**

El replanteo y control topográfico será medido en metros lineales en toda la obra, previa verificación y aprobación por el Supervisor de Obra.

### **1.2 DESBROZO DE LA CAPA ARABLE.**

#### **1.2.1 Definición**

Este ítem se refiere a que antes de iniciar la excavación del atajado, deberán ser limpiadas de arbustos, hierbas, troncos y otra vegetación y de todo otro material inconveniente, del material de construcción de los terraplenes, según lo indique el SUPERVISOR.

#### **1.2.2 Materiales, herramientas y equipo.-**

El Contratista suministrará todas las herramientas, equipo y elementos necesarios para ejecutar los trabajos señalados en el acápite anterior y procederá al traslado y almacenaje del material recuperable así como al traslado de los escombros resultantes de la ejecución de los trabajos, hasta los lugares determinados por el Supervisor de Obra.

#### **1.2.3 Procedimiento para la ejecución.-**

Los métodos que deberá utilizar el Contratista para la ejecución de los trabajos señalados, serán aquéllos que él considere más convenientes, previa autorización del Supervisor de Obra.

Los materiales que estime el Supervisor de Obra recuperables, serán transportados y almacenados en los lugares que éste especifique, aún cuando estuvieran fuera de los límites de la obra, tomando las previsiones necesarias para evitar cualquier accidente o daño a los operadores y/o a terceras personas.

En la mayoría de los casos el desbrozo implica una limpieza del terreno, raspando la capa arable (0.05 a 0.20m), colocando el material extraído fuera del área de la construcción.

#### **1.2.4 Medición.-**

El desbrozo de la capa arable será medido en metros cúbicos considerando únicamente el volumen neto ejecutado.

### **1.2 EMPLAZAMIENTO DEL TUBO DE DESFOGUE.**

#### **1.3.1 Definición.-**

Este ítem se refiere que antes del inicio de la excavación del atajado se debe de colocar el emplazamiento de la tubería de desfogue, la excavación y el control de niveles.

#### **1.3.2 Procedimiento para la ejecución.-**

Los métodos que deberá utilizar el Contratista para la ejecución de los trabajos señalados, serán aquéllos que él considere más convenientes, previa autorización del Supervisor de Obra.

Antes del inicio de la excavación del atajado se excave una zanja de 0.5m de profundidad. El ancho de excavación es un poco mayor que el diámetro de la tubería, a fin de poder colocarla. La longitud de la zanja es poco mayor que la base del terraplén frontal.

Posterior a la colocación del tubo se rellena la zanja, compactándola en capas de 0.2 a 0.3 m de altura, a su máxima densidad, con el material extraído de la zanja. Aquí se tiene que estar alerta de tener los extremos de la tubería en los puntos de pie del talud frontal.

Para no dañar los extremos de la tubería en el proceso de excavación se recomienda marcarlos con jalones.

### **1.3 EXCAVACION DEL ATAJADO Y CONFORMACION DE LOS TERRAPLENES COMPACTADOS.**

#### **1.4.1 Definición.-**

Este ítem es la parte principal en la construcción de un atajado, puesto que es la base de toda la obra, además es la actividad más costosa.

#### **1.4.2 Materiales, herramientas y equipo**

El Contratista realizará los trabajos descritos empleando herramientas, maquinaria y equipo apropiados, previa aprobación del Supervisor de Obra.

#### **1.4.3 Procedimiento para la ejecución.-**

Una vez efectuados los trabajos de replanteo, de desbrozo de la capa arable y de emplazamiento del tubo de desfogue, el tractor oruga inicia la excavación. Esta se hace en dirección de la pendiente del terreno natural, de arriba hacia abajo, quitando el material hasta el límite indicado por los jalones.

El peinado de los terraplenes se controla visualmente, utilizando los jalones alineados por el operador y guiados por el respectivo encargado de la obra. Las cotas de control de excavación se efectúan con la ayuda con un equipo topográfico.

La construcción de los terraplenes se efectúan por capas no mayor a 0.50 m de espesor suelto, en todo la superficie de la base de los terraplenes frontal y laterales. Este trabajo se realiza hasta que las zapatas de la cadena del rodado del tractor ya no se hundan. Este ir y venir del tractor se efectúa en diferentes posiciones a lo largo y ancho de la superficie de la base del terraplén. Un tractor no puede compactar la parte superior del

terraplén, ya que la corona del mismo fluctúa de 1.0 a 1.5 m de ancho. Esta parte se compacta con un equipo liviano de compactación (compactador saltarín u otros) después del trabajo de nivelación y emparejado. Con este equipo se compacta además, el material superficial suelto y susceptible a la erosión.

#### **1.4.4 Medición**

Las excavaciones serán medidas en metros cúbicos, tomando en cuenta únicamente el volumen neto del trabajo ejecutado. Para el cómputo de los volúmenes se tomarán las dimensiones y profundidades indicadas en los planos y/o instrucciones escritas del Supervisor de Obra.

Correrá por cuenta del Contratista cualquier volumen adicional que hubiera excavado para facilitar su trabajo o por cualquier otra causa no justificada y no aprobada debidamente por el Supervisor de Obra.

### **1.5 CONSTRUCCION DE LAS OBRAS COMPLEMENTARIAS.**

En los títulos anteriores se describe como hacer el replanteo, el desbrozo de la capa arable, el emplazamiento del tubo de desfogue, la excavación del atajado y la conformación de los terraplenes. En este título se presentan una descripción de construcción para las obras complementarias.

#### **1.5.1 Canal de captación o aducción.**

##### **1.5.1.1 Definición.**

Este ítem comprende todos los trabajos de excavación para canales de captación o aducción, a mano o con maquinaria, ejecutados en diferentes clases de terreno y hasta las profundidades establecidas en los planos y de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Asimismo comprende las excavaciones para la construcción de diferentes obras, estructuras, construcción de sedimentador, Canal de Ingreso, cámaras de llave,

aliviadero y otros, cuando éstas no estuvieran especificadas dentro de los ítems correspondientes.

### **1.5.1.2 Materiales, herramientas y equipo**

El Contratista realizará los trabajos descritos empleando herramientas, maquinaria y equipo apropiados, previa aprobación del Supervisor de Obra.

### **1.5.1.3 Procedimiento para la ejecución.-**

Los canales de captación o aducción se ubican en la parte superior del atajado. La pendiente y la forma del canal han sido definidas en el diseño. Con un equipo topográfico se ubican jalones sobre el eje del canal de acuerdo a la pendiente requerida y a cada 20 m de distancia. En terrenos muy irregulares los jalones se colocan de manera mas seguida. El ancho de la excavación se controla mediante un hilo de albañilería donde y paralelo; la profundidad se controla con una regla graduada.

### **1.5.1.4 Medición.-**

Las excavaciones serán medidas en metros cúbicos, tomando en cuenta únicamente el volumen neto del trabajo ejecutado. Para el cómputo de los volúmenes se tomarán las dimensiones y profundidades indicadas en los planos y/o instrucciones escritas del Supervisor de Obra.

## **1.5.2 Cámara de Sedimentación y Canal de Ingreso.**

### **1.5.2.1 Definición.-**

Este ítem se refiere a la construcción de una cámara sedimentadora para disminuir el ingreso material sólido, esta obra estará construida de hormigón ciclópeo. Los porcentajes a utilizarse de piedra desplazadora y hormigón simple como también la dosificación del hormigón serán aquéllos que se encuentren establecidos en los planos de diseño tendrán una dosificación de 1:2:3, con 50 % de piedra desplazadora.

Este ítem comprende una parte muy importante para el atajado, ya que con esta obra se definirá el periodo útil del atajado es decir es par evitar o controlar los sedimentos que lleguen al atajado.

### **1.5.2.2 Materiales, herramientas y equipo**

Las piedras serán de buena calidad, pertenecer al grupo de las graníticas, estar libre de arcillas y presentar una estructura homogénea y durable. Estarán libres de defectos que alteren su estructura, sin grietas y sin planos de fractura o desintegración y sus dimensiones serán tales que las de mayor dimensión queden en la base y las menores en la parte superior.

La dimensión mínima de las piedras a ser utilizadas como desplazadoras será de 10 cm. de diámetro.

El cemento será del tipo portland, fresco y deberá cumplir con los requisitos necesarios de buena calidad.

El agua deberá ser limpia, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de pantanos o ciénagas.

En general los agregados deberán estar limpios y exentos de materiales tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas.

Los encofrados serán de madera y serán construidos con la rigidez suficiente para prevenir deformaciones debidas a la presión del hormigón ciclópeo y otras cargas accidentales durante la construcción. Deberán ser igualmente impermeables y acorde con las líneas y pendientes señaladas en los planos.

La dosificación recomendada del hormigón para las obras complementarias es de 1:2:3 cemento, arena, y grava respectivamente.

Para la elaboración del hormigón deberá cumplirse con las exigencias establecidas en la Norma Boliviana del Hormigón CBH-87.

### **1.5.2.3 Procedimiento para la ejecución**

Primeramente se limpiarán las excavaciones de todo material suelto, debiendo tomarse todas las precauciones para evitar el derrumbe de los taludes.

Luego se procederá a vaciar una primera capa de hormigón en un espesor de 15 a 20 cm., introduciendo en esta capa las piedras en el volumen señalado en el formulario de presentación de propuestas y después se vaciarán las capas restantes.

El hormigón se compactará mediante barretas o varillas de hierro.

El Contratista mantendrá el hormigón húmedo y protegido contra los agentes atmosféricos que pudieran perjudicarlo.

El acabado de los muros será del tipo frotachado o enlucido con impermeabilizante de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas y /o instrucciones del Supervisor de Obra.

Para la medición de los agregados en volumen, se utilizarán recipientes indeformables, no permitiéndose el empleo de carretillas para este efecto.

Los encofrados deberán ser rectos, libres de deformaciones o torceduras y de resistencia suficiente para contener el hormigón ciclópeo y resistir los esfuerzos que ocasione el vaciado sin deformarse.

El vaciado se realizará por capas de 20 cm. de espesor, dentro de las cuales se colocarán las piedras desplazadoras, cuidando que entre piedra y piedra exista suficiente espacio para que sean completamente cubiertas por el hormigón.

La remoción de los encofrados se podrá realizar recién a las cuarenta y ocho horas de haberse efectuado el vaciado.

#### **1.5.2.4 Medición**

Las mamposterías de hormigón ciclópeo se medirán en metros cúbicos, tomando en cuenta únicamente los volúmenes netos del trabajo ejecutado.

#### **1.5.3 Sistema de desfogue.-**

##### **1.5.3.1 Descripción y forma de ejecución.-**

Este ítem se refiere que después de la colocación del tubo y la conformación del terraplén, se coloca el filtro en el extremo interior del tubo. En el extremo exterior se coloca la llave de paso y se construye la cámara de protección.

#### **1.5.4 Cámara disipadora de energía y cámara de llaves.**

##### **1.5.4.1 Descripción.-**

Este ítem se refiere a la construcción de las cámaras que se utilizan para alojar las llaves y de disipar la energía, serán construidas de acuerdo a las dimensiones especificadas en los planos y de hormigón ciclópeo con tapa metálica.

##### **1.5.4.2 Procedimiento para la ejecución.-**

Normalmente se construye la cámara disipadora de energía al mismo tiempo que la cámara de protección para la llave de paso. Se sugiere ubicar la cámara disipadora fuera del cerco perimetral, para que pueda funcionar como abrevadero para los animales u otros usos.

Por razones de estabilidad, se recomienda enterrar la cámara por lo menos hasta la mitad de su altura.

El hormigón ciclópeo no deberá tener una proporción de piedra mayor al 50 %.

##### **1.5.4.3 Medición.-**

Las mamposterías de hormigón ciclópeo se medirán en metros cúbicos, tomando en cuenta únicamente los volúmenes netos del trabajo ejecutado.

#### **1.5.5 Aliviadero.**

##### **1.5.5.1 Descripción.-**

El aliviadero es un canal de desvío del agua que se construye para controlar el nivel del espejo del agua en el atajado. Si la altura de diseño sobrepasa la relación que tiene con el borde libre ( $H = H_d/2$ ) existe el peligro de tubificación y colapso del atajado.

##### **1.5.5.2 Procedimiento para la ejecución.-**

El aliviadero preferentemente se emplaza en una de las esquinas de las intersecciones del terraplén lateral y el talud natural de corte ( la ladera de un cerro ). Es decir un lugar más o menos estable, poco susceptible al asentamiento del terraplén.

El replanteo del aliviadero se hace con hilo de albañil de acuerdo a las dimensiones calculadas en el diseño, más un sobre ancho de 0.2 m a los dos lados para albergar los encofrados. El replanteo de la solera se hace con un equipo topográfico, partiendo del nivel muerto del atajado, sumando la altura correspondiente al volumen de diseño.

### **1.5.5 Cerco de protección perimetral.**

#### **1.5.5.1 Definición.**

El cerco de protección perimetral se coloca para proteger al atajado de daños físicos como el deterioro de los terraplenes causado por los animales, para prevenir accidentes personales y para evitar la contaminación del agua.

#### **1.5.5.2 Procedimiento para la ejecución.-**

Se recomienda ubicar el cerco perimetral minimamente a 5 .00 m de distancia del pie del terraplén exterior en toda la periferia del atajado; la cámara de llaves de paso se encuentra dentro del cerco, mientras que la cámara disipadora de energía se encuentra fuera de el para que pueda cumplir la función de abrevadero, lavandería y aseo personal. El material de construcción del cerco es de alambre de púa.

Se recomienda colocar el alambre de púa, postes de hormigón o bolillos de madera (eucalipto u otro) no menores a 2.00 m de alto y a cada 4.00 m de distancia como máximo, con un espacio de 0.2 m entre filas del alambre para proteger el atajado también de animales menores como ovejas y cabras.

### **1.5.6 Protección de los terraplenes**

#### **1.5.6.1 Definición.-**

Este ítem se trata de la protección de los terraplenes contra la erosión hídrica y eólica.

#### **1.5.6.2 Procedimiento para la ejecución.-**

Este trata de proteger el terraplén con sembradíos de paja de trigo, pastos, mediante terrazas de banco, o también por un piedraplén.

En nuestro caso se eligió por un piedraplén.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**  
**DISEÑO FINAL “CONSTRUCCION DE ESTANQUES DISTRITO**  
**JARCA CANCHA”**

**1 REPLANTEO; LIMPIEZA DE TERRENO; EXCAVACION;  
MATERIALES DE CONSTRUCCION**

**1.1 REPLANTEO Y TRAZADO**

Esta sección comprende todos los trabajos de replanteo alineamiento y trazado, necesarios para la localización en general y en detalle de las obras a construirse.

Se deberá disponer de todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para el replanteo, trazado de las zanjas y estructuras.

Se establecerá y mantendrá todas las estacas de referencia, ejes, puntos de referencia con la suficiente anticipación para someter a la aprobación del SUPERVISOR DE OBRA.

**1.2 LIMPIEZA DEL TERRENO**

**Descripción y forma de ejecución**

Todas las áreas donde se realizará la construcción, deberán ser limpiadas de arbustos, hierbas, troncos y otra vegetación y de todo otro material inconveniente según lo indique el SUPERVISOR. También está incluido en esta sección el retiro de todos los materiales inservibles o de deslizamiento que resulten de la limpieza y desmonte.

**1.3 EXCAVACION**

**Descripción y forma de ejecución**

Este ítem comprende todos los trabajos de excavación para la, obra de toma, las cámaras de llaves, las zanjas para la tubería de aducción y estanque ó almacenamiento, ejecutados en la clase de terreno que se encuentren y hasta las profundidades o cotas establecidas en los planos, o las que por criterio técnico del Supervisor se estableciera en obra.

- **Cámara de llaves, Estanque ó Almacenamiento:**

La excavación se la realizará en forma manual con pala y picota; si los suelos lo exigieran, se debe considerar entibado.

- **Zanjas de la aducción:**

Esto comprende todos los trabajos de excavación a cielo abierto, para colocación de las tuberías de aducción, construcción de cámaras de llaves y otros. Las zanjas tendrán un ancho de 40 centímetros y una profundidad de 50 centímetros.

Una vez que los trabajos de replanteo y trazado han sido aprobados por el SUPERVISOR DE OBRA, se procederá a la excavación, se realizará manualmente y el material extraído será apilado a un lado y a 30 cm de distancia como mínimo del borde de la zanja, de manera que no produzcan presiones en la pared respectiva, quedando el lado opuesto libre para la manipulación y maniobra de los tubos a ser colocados en la zanja.

Los trabajos serán conducidos de tal forma, que las excavaciones no se encuentren nunca demasiado adelantadas con respecto a la colocación de tubería.

Para mejorar la estabilidad de los paramentos laterales, las excavaciones se efectuarán por tramos a manera de formar puentes que posteriormente serán derribados para el tendido de los tubos.

La longitud de zanja que se permitirá excavar delante de la instalación de tubería no debe exceder de 100 mts. y el total de zanja abierta no debe exceder de 300 mts. Las paredes laterales deben ser verticales y el fondo estará debidamente nivelado y terminado, de manera que la base de la fundación ofrezca un apoyo uniforme a lo largo de la tubería.

Correrá por cuenta del Contratista cualquier volumen adicional que hubiera excavado para facilitar su trabajo o por cualquier otra causa no justificada y no aprobada debidamente por el Supervisor de Obra.

#### **1.4 MATERIALES CONSTRUCTIVOS PARA CAPTACIÓN, CAMARAS DE LLAVES Y ESTANQUE O ALMACENAMIENTO**

**Hormigón, Agregados, Fierro y Piedra.**

El hormigón estará constituido por una mezcla homogénea de Cemento Portland normal, agregado, agua y eventualmente aditivos.

Los agregados deberán ser de buena calidad, bien lavada y libre de arcilla y material orgánico, el cemento deberá estar perfectamente embolsado y almacenado en ambientes ventilados y libres de humedad.

Las piedras a utilizarse deberán ser cantos regulares y estar libres de todo agente que perjudique su estructura.

La arena deberá ser de buena calidad, limpia, libre de arcilla y material orgánico.

El Hierro deberá ser de alta resistencia con una fatiga característica y un límite de fluencia de 4000 a 5000 kg/cm<sup>2</sup>. Respectivamente.

## **1.5 EMPEDRADO Y CONTRAPISO**

### **Descripción y forma de ejecución**

Este ítem comprende el piso de hormigo simple de cemento dosificación 1:2:3 que irá como cimientos o base del estanque de distribución. La carpeta de hormigón deberá tener un espesor promedio de 3 cm., pues se deberá alisar todas las imperfecciones de la losa de fondo, conformando además una pendiente del 1 % hacia la salida del estanque.

### **REVOQUE FINO CON SIKA-1 PARA CAPTACION, Y ESTANQUE**

El revoque interno, externo y piso se utilizará para alisar las imperfecciones que aparecieran en las paredes de las cámaras después de efectuarse el desencofrado de estas.

El revoque fino o enlucido con SIKA-1, se utilizará para el acabado de todas las superficies interiores en contacto con el agua.

El revoque deberá ejecutarse después de retirado el encofrado, en todas las superficies de las paredes interiores y exteriores, será de mortero de cemento en la proporción 1:3, cemento-arena, en volumen, con un espesor de 1 cm.

El revoque en las caras exteriores de los muros de la obra de captación, será efectuado por un mortero de hormigón 1:3 en relación cemento-arena.

Revoque fino con SIKA-1, este enlucido se aplicará sobre el revoque grueso, en un espesor máximo de 1 cm., en todas las superficies que permanecerán en contacto con el agua (muros interiores y piso).

Será un mortero de cemento en la proporción 1:2, cemento-arena fina, en volumen, añadiéndose impermeabilizante SIKA-1, en la proporción de 0,8 kg/m<sup>2</sup>. EL SUPERVISOR DE OBRA deberá dar su visto bueno.

La superficie terminada tendrá un aspecto uniforme liso y limpio durante el proceso de fraguado, se mantendrán las superficies húmedas durante 7 días para evitar el agrietamiento.

## **PROVISION Y COLOCACION DE ACCESORIOS EN EL ESTANQUE O ALMACENAMIENTO**

Este ítem corresponde a la provisión y colocación de tubería y accesorios de F°G° y PVC para la salida, rebose en el estanque según se muestre en el plano constructivo.

La unión de las tuberías con los accesorios será a rosca y previamente a su instalación debe tenerse la seguridad que esté limpio con ausencia de materias extrañas en interiores y exteriores. Previo al vaciado de hormigón, asegurar la posición de la tubería que va empotrado en la pared debiendo limarla con todo cuidado para garantizar su adherencia. No se permitirá picar o romper el concreto después del fraguado, sin la autorización del SUPERVISOR DE OBRA.

La tuberías de rebose, pues estas deberán desenroscarse cuando se quiera limpiar el estanque.

Las llaves serán de material galvanizado alojada en la cámara de llaves y salida del estanque respectivamente, según se observa en el plano constructivo.

## **2 CAMARAS PARA LLAVES**

Este ítem se refiere a la construcción de las cámaras que se utilizan para alojar las llaves, serán construidas de acuerdo a las dimensiones especificadas en los planos y de hormigón ciclópeo con tapa metálica.

El hormigón ciclópeo no deberá tener una proporción de piedra mayor al 50 %

Las tapas serán metálicas y deberán ajustarse en su ejecución y construcción.

Las cámaras de llaves tendrán su correspondiente tubería de drenaje dirigida a una zanja de drenaje, para la respectiva limpieza.

La tapa de las cámaras de llaves se asegurará por medio de una chapa metálica y un candado, según se muestran en los planos respectivos.

## **PROVISION Y COLOCACION DE LLAVES**

Este ítem comprende la provisión y colocación de llaves de F.G. en las cámaras para el control de la salida y limpieza respectivamente, la colocación incluye el transporte y la unión con la tubería u otro accesorio por medio de una unión universal.

Las llaves de F.G. serán de vástago con tornillo interno de alta resistencia y compuerta tipo cuña. Abrirán el diámetro nominal completo rotando el manubrio en el sentido contrario al giro de las manecillas del reloj.

Tendrá rosca hembra en cada extremo de acople, sobre esta rosca externamente, tendrán una tuerca hexagonal a cada lado que permitirá sostener el extremo de la llave para su fácil y seguro acople.

Las llaves deberán ser instaladas en los lugares indicados en los planos.

Se instalarán de modo que su eje sea completamente vertical; se probará su facilidad de manejo y se comprobará que no existan fugas. De ser necesario, se reemplazarán los prensa-estopas.

## **3 ADUCCION**

### **3.1 BASES DE APOYO DE TIERRA CERNIDA**

#### **Descripción y forma de ejecución**

Este ítem corresponde a los trabajos de colocación de la base de apoyo con material cernido o arena para la colocación de la tubería de aducción con el objeto de asegurar un asiento uniforme de la tubería.

Se colocará una base de material cernido o arena (cama de tierra) con una altura mínima de 0,10 m., en el fondo de las zanjas. Este material será de calidad regular.

### **3.2 PROVISION Y COLOCACION DE TUBERIAS PVC**

### **Descripción y forma de ejecución**

Este ítem corresponde a todos los trabajos tales como provisión, tendido, ejecución de juntas y limpieza de las tuberías de la aducción de tal manera de dejar la tubería y zanjas listas para el relleno.

Se definirá por colocación todos los trabajos a ser realizados con la tubería de PVC, como su transporte al lugar, tendido, alineamiento, juntas de unión de la tubería y limpieza.

EL SUPERVISOR DE OBRA, deberá inspeccionar previamente la zanja donde se instalará la tubería y dará la orden respectiva para la iniciación de los trabajos, después de haber verificado la correcta colocación de la capa de apoyo y cotas de acuerdo a los planos.

Se deberá inspeccionar los tubos para eliminar todo el material que presente alguna avería. La limpieza se efectuará con un cepillo y limpiador para PVC. Los tubos serán descendidos a mano cuidando de no hacerlos caer y provocar su ruptura. Serán colocados de tal manera que la campana quede situada hacia la parte alta del tramo.

### **3.3 PROVISION Y COLOCACION DE ACCESORIOS**

#### **Descripción y forma de ejecución**

Este ítem comprende todos los trabajos tales como provisión y limpieza de accesorios para la aducción.

La colocación incluye el transporte, alineamiento, juntas de unión con la tubería u otro accesorio, limpieza y pruebas hidráulicas.

### **3.4 RELLENO Y COMPACTADO**

#### **Descripción y forma de ejecución**

Este ítem comprende los trabajos de relleno y compactado de zanjas de la tubería de aducción instalada, con material común, siguiendo los procedimientos prescritos en estas especificaciones, así como las instrucciones del SUPERVISOR DE OBRA.

El material de relleno de zanjas, será en lo posible el mismo que haya sido extraído, salvo que tenga piedras y material orgánico, en cuyo caso el material de relleno será propuesto por el SUPERVISOR DE OBRA.

El relleno se lo efectuará con material fino en una capa de 0,30 mts., bien compactado luego el relleno común se lo efectuará con tierra excedente libre de piedras mayores a 0,10 mts., en capas mínimas de 0,25 mts., de espesor, que será compactado mecánicamente hasta el nivel de terreno.

No son aptos para el relleno, materiales que contengan materias orgánicas, raíces, arcilla, además todo material cuyo peso específico en seco sea menor a 1600 kg/m<sup>3</sup>.

## **4 OBRA DE TOMA: CAMARA COLECTORA**

### **4.1 MUROS DE HORMIGON CICLOPEO**

Este ítem se refiere a la construcción de cimientos, muros y paredes de hormigón ciclópeo para conformar las cámaras colectoras que constituyen la obra de toma.

Para la ejecución de este ítem, los cimientos se colocan sobre los pisos nivelados.

Los muros y paredes son erguidos con encofrados y luego se coloca la piedra y vacía la mezcla de hormigón. El hormigón simple que será empleado tendrá una dosificación de 1:2:3, con 50 % de piedra desplazadora.

La piedra para esta clase de trabajo será de fácil manejo por un obrero, deberá ser de origen granítico, limpia, libre de rajaduras y alteraciones que tiendan a disminuir su resistencia.

La piedra será cuidadosamente colocada, evitando daños al encofrado o al hormigón parcialmente fraguado, si se diese el caso. Todas las piedras serán lavadas y saturadas antes de colocarlas en obra.

Antes del vaciado se debe asegurar la posición del tubo colector con aberturas de ingreso del flujo, por medio de tuberías de PVC, se debe también, asegurar la interconexión con las tuberías y accesorios.

El curado debe realizarse por un tiempo mínimo de 7 días posterior al vaciado.

## **5 ESTANQUE O ALMACENAMIENTO.**

### **5.1 ZAMPEADO DE PIEDRA**

#### **Descripción y forma de ejecución**

Este ítem se refiere al zampeado de piedra manzana en la superficie de apoyo de la estructura.

Para la ejecución de este ítem, se deberá nivelar el piso de tierra perfectamente, luego se lo revestirá con la piedra manzana a golpe de combo, en su espesor de 15 cm., si es necesario, deberá reforzarse con una capa de hormigón pobre antes de vaciar la base del tanque.

### **5.2 MURO Y PISO DE HORMIGON ARMADO**

### **Descripción y forma de ejecución**

Este ítem comprende la provisión de materiales y la construcción del muro y el piso de hormigón armado y la base del estanque o almacenamiento.

La estructura de hormigón se ejecutará según las reglas de la buena construcción. Las tuberías y accesorios se deberán empotrar antes del fraguado del concreto.

En la construcción del muro de Hormigón Armado se debe gravilla de tamaño regular de unos 1 a 5 cm. y colocarlos en forma homogénea.

Las piedras para el contrapiso serán de un tamaño de 10 a 15 cm.

El mortero a emplearse será de cemento, arena y grava en proporción de 1:2:3 y mezclarlos bien con la cantidad de agua necesaria que servirá para la unión de las piedras, las mismas que irán de hileras conservando el alineamiento y la horizontalidad.

# CAPITULO "7"

## EVALUACIÓN DEL PROYECTO

## CAPITULO VII

### 7.- EVALUACION DEL PROYECTO

#### 7.1. Factibilidad Técnica

El presente proyecto cuenta con las condiciones técnicas favorables para determinar la factibilidad del mismo, esta afirmación la sustentamos con las siguientes consideraciones:

Para la construcción de las obras civiles del Atajados y Estanques Distrito Jarca Cancha, las tecnologías de construcción son accesibles en el medio y los bancos de préstamos de Arcilla y agregados (ripió, arena y piedra) como los materiales de construcción (cemento, fierro, madera y otros), también son accesibles para el proyecto.

Existe suelos para el micro riego, sin problemas de conservación y/o contaminación respectivamente, lo que garantiza una agricultura auto sostenible y permanente a largo plazo.

Las condiciones ambientales están dadas a través de un uso racional de los recursos naturales agua y suelos; es decir, un calendario y rotación de cultivos ya establecidos, que tienen justificación económica por su rentabilidad y mercadeo.

Los insumos necesarios para la producción agrícola, Tiene un acceso a mercado de Tarija y San Lorenzo, se acomodan a la tecnología intermedia a ser utilizada en la zona.

El sistema productivo que se prevé en el estudio es suficientemente conocido por los beneficiarios, y está en base a la demanda de los mercados naturales, por ello al dotar agua para el almacenamiento da la posibilidad de ejecutar los primeros proyectos que favorecen a una parte de la comunidad porque no se cuenta con proyectos de apoyo a la producción que pueda justificar la inversión que ya se hizo en la zona existe suficiente tierra para el micro riego la topografía es lo que no ayuda.

## 7.2. Factibilidad Social

La idea del presente proyecto nace como una necesidad sentida de los comunarios de esta zona el cual solicitan alguna alternativa para poder tener cosechar productos alternativos y poder contar con un embalse de agua para las emergencia de todo el año.

Por otro lado la experiencia y tradición del manejo de agua para micro riego, por parte de los beneficiarios, solo se lo efectúa en la época de Lluvias ha hecho que se prosiga con la idea del proyecto de construcción de Atajados y Estanques, ya que participaron activamente en la reformulación del presente proyecto. La comunidad tiene un conocimiento general de los alcances de la propuesta de mejoramiento de el cual va ha venir a veneficiar a parte de la comunidad sistema, como así también las obligaciones de los usuarios en cuanto a los aportes (mano de obra no calificada) de contraparte para encarar el trabajo, siendo del conocimiento y aceptación por parte de los Beneficiarios.

Con la implementación del proyecto se tendrá un incremento significativo en cuanto a ingresos familiares y requerimiento de jornales, cuyos efectos multiplicadores se traducirán en la mejora de la calidad de vida con una mejor atención de las necesidades básicas de los beneficiarios. La ampliación de la superficie cultivada bajo micro riego, traerá consigo una mayor utilización de mano de obra familiar y comunal, evitando de esta manera en parte la migración especialmente de la juventud que sale de la comunidad en busca de fuentes de trabajo.

El incremento de la producción agrícola está destinado principalmente a mejorar la dieta alimenticia de la unidad familiar, permitirá, además, contar con excedentes para el mercado regional y nacional, lo cuál repercutirá en mayores ingresos para los beneficiarios del proyecto que podrán reinvertir en su actividad productiva.

El proyecto incidirá fuertemente en la consolidación de la organización de regantes a través del fortalecimiento del comité de micro riego, el cual podrá establecer sus propios estatutos y reglamentos e instrumentos legales enmarcados dentro de la ley de Participación Popular para lograr la autogestión y sostenibilidad del proyecto.

Con la construcción del Presente proyecto como es una zona bastante pobre y el nivel de ingreso es bajo es que hace que con la ejecución de este proyecto la comunidad va ha ser beneficia directa y indirectamente donde no cubra la extensión de riego por lo cual se hace necesario la ejecución del proyecto como se puede ver tiene diversas aplicaciones como ser de agua para riego agua para el consumo humano agua para el consumo de animales agua para la producción piscícola

### **Supuestos y riesgos implicados (Factores externos)**

Para el logro de los objetivos del proyecto, se pueden indicar los siguientes supuestos:

#### **Supuestos**

- El aporte superficial de agua de la cuenca las pequeñas cuencas es la que va a dotar de agua para el almacenamiento en los atajados si se tiene que no es agua que va ha permitir un riego optimo durante todo el año por lo que el agua es de estos atajados va ha permitir la utilización racional y también se tiene que ver que el almacenamiento va ha ser en base a la época de lluvias.
- Los agricultores de Distrito Jarca Cancha no tienen experiencia en el manejo de Infraestructuras de atajados o sistemas de Riego lo por ser estos lo primeros proyectos en ser de beneficio de la comunidad esto debido a ubicación de sus tierras y a la topografía del lugar no se tiene a un el derecho de agua
- La gestión de la ejecución del presente proyecto y con la alternativa de ejecución de proyecto de micro riego por parte de la alcaldía para que los beneficiarios sean capacitados y a adquieran destrezas en operación, mantenimiento y administración de los dos sistemas, Juntos a través del servicio de acompañamiento.
- El sistema productivo será tomado mas en cuenta tomando como base los mismos cultivos de la situación actual lo que permitirá aprovechar la experiencia de los agricultores en su manejo productivo y comercialización.

- Con la Construcción de Atajados y Estanques permitirá efectuar otra alternativa de cultivos la producción de los cultivos propuestos e incrementar los rendimientos. La producción permitirá efectuar otras actividades alternativas para el autoconsumo y generar excedentes para los mercados locales, regionales.
- Los campesinos fortalecen su capacidad de gestión basándose en el establecimiento de normas, reglamentos y estatutos, evaluando todas las acciones relacionadas con la operación, administración y mantenimiento del sistema.
- Los usuarios tienen conocimiento de la tecnología apropiada en el manejo de las variedades a cultivar con el proyecto.
- La Sub Prefectura de Méndez y el Gobierno Municipal de San Lorenzo como Entidades Promotora, tendrá que apoyar y asesorar en la implementación del proyecto.
- El proyecto logra los objetivos y metas previstas mediante el oportuno financiamiento para la construcción de las obras.

### **Riesgos**

- Un riesgo 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 heladas) que se presentan en algunos años en la zona afectan la producción agrícola.
- Los productos a comercializar son similares a los producidos en otros sistemas 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.
- Los daños pos-cosecha de la producción puede ser alto si no se toman las previsiones necesarias de almacenaje.
- 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.
- En los años que sean de poco lluvia no van a permitir el almacenamiento de agua para la época de estiaje por las fuente de almacenamiento que tiene como ser de acuíferos agua superficial y otros.
- Otro riesgo que puede afectar el colapso del atajado

### 7.3. Factibilidad Económica y Financiera

La evaluación económica y financiera del proyecto se realizó basándose en una inversión de

**1924926.36 Bs.**

Y se resume en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 4.1**  
**Evaluación Económica y Financiera**

INDICADORES FINANCIEROS			INDICADORES SOCIOECONÓMICOS		
Indicador		Valor	Indicador		Valor
VACP		304643.47	VACS		282788.73
VANP		5766.64	VANS		1523.89
CAEP		49792.51	CAES		50192.62
TIRP	10%	10.61%	TIRS	10%	12.22%
RBC Privado		1.02	RBC Social		1.10

Como se observa en el cuadro anterior, los indicadores obtenidos con el proyecto se ajustan a los requisitos básicos de los proyectos de Estanques y Atajados y cumplen con los criterios de evaluación socioeconómica y financiera.

La presente evaluación permite determinar la rentabilidad del proyecto es aceptable, ya que Los indicadores económicos y financieros son muy favorables

Con la implementación del proyecto se generará mayor empleo en mano de obra de la comunidad, inicialmente en la construcción de las obras civiles y posteriormente en las actividades agrícolas que serán incrementadas con el incremento de la superficie cultivada bajo micro riego óptimo, lo que permitirá disminuir la migración temporal principalmente de la población joven, y consolidar a sus pobladores en el lugar de sus propiedades.

La participación activa y organizada de la comunidad en el proyecto, permitirá lograr a futuro autogestión económica y administrativa mediante su organización matriz.

El costo de inversión para la implementación del proyecto alcanza la suma de 1924926.36 Bs, las familias beneficiadas son 104; por lo tanto, la inversión por familia beneficiaria es de Bs. 1136.59, asimismo la superficie incremental con micro riego óptimo prevista es de 19.80 has.

El conjunto de beneficios que se tendrá en la región se pueden indicar como:

- a) Incremento en la producción agropecuaria
- b) Incremento en los ingresos netos de los beneficiarios.
- c) Aumento del empleo.
- d) Mayor utilización de las áreas agrícolas.
- e) Optimización del uso de los recursos suelo y agua, dando como resultado mayor productividad de los mismos.
- f) Intensificación de la producción agrícola, uso adecuado y racional de las tierras.

#### **7.4. Factibilidad Ambiental**

Es importante mencionar, que el proyecto es del Construcción de Atajados y Estanques. el análisis de cada uno de los componentes ambientales y sus impactos se concluye que no abran impactos negativos o alteraciones de las condiciones de la cuenca y de los terrenos. La evaluación del impacto ambiental se describe a continuación:

La construcción de las obras de Captación hacia los atajados y Estanques, no incidirá en el escurrimiento superficial del agua ni en la pérdida de agua que es aprovechada por los pobladores, además, la conducción de agua para la población de esta zona es de vital importancia, con la construcción de atajados la población es beneficiada porque es la única manera de poder saner la parte de la necesidad de agua en la zona.

Deberán evaluarse algunos aspectos relacionados al proceso de lixiviación de bases (calcio, magnesio, potasio) y otros elementos por la mayor frecuencia de micro riego en algunas tierras con subsuelo y substrato permeable, para mitigar esta situación se prevé la capacitación de los agricultores en el manejo de la fertilización fraccionada.

En algunos casos deberá evaluarse la posible contaminación de suelos y aguas en las parcelas de la comunidad de cerro redondo bajo micro riego por el uso de algunos plaguicidas de efecto residual prolongados. La mitigación para este impacto consistirá en capacitar a los agricultores en el control de dosificaciones recomendadas y el uso de plaguicidas permitidos por las instituciones dedicadas a la protección y conservación del medio ambiente. Con el mejoramiento de la infraestructura de micro riego se incrementará los caudales de aplicación, por lo tanto se debe considerar el asesoramiento a los usuarios en el manejo de los caudales para evitar la posible erosión de los suelos; así también apoyarles en el ajuste del calendario de cultivos compatibilizados con la disponibilidad de agua para micro riego.

En resumen, el impacto ambiental será positivo, pues se traduce en el mejoramiento de la producción y productividad agrícola diversificada, el incremento de la biomasa en general y la optimización del agua con fines de micro riego

## 7.5. Evaluación General del Proyecto

El presente proyecto tiene la finalidad de almacenar el agua que proviene de la escorrentía superficial en la época de lluvias y también de almacenar de ojos de aguas o pequeños estanques, la características de la zona son de extrema pobreza no existe proyecto en apoyo a la producción que pueda aliviar a esta población del distrito Jarca Cancha existe comunidades una mas pobres que la otras lo que hace necesario efectuar proyectos que pueda ayudar para que puedan cultivar algo en sus respectivas parcelas.

Para evaluar el proyecto se tiene que los beneficiarios primeramente no deseaban el proyecto esto debido a que anteriormente no se ejecuto algunos proyectos que también habían hecho el estudio correspondiente, y también por el problema de que deseaban estanques y atajados personales.

Pero después de haber entendido el proyecto se procedió a efectuar la respectiva medición, la construcción de los atajados se lo a efectuado en lugares accesibles para la maquinaria y también donde se tenga un área hidráulica que pueda aportar en la época de lluvias y poder llenar el atajado para la construcción de los estanques se lo a efectuado en lugares donde exista el agua segura todo el año y no se tenga problema para poder almacenar la misma para lo cual se a aforado los arroyos y con a información de la gente es que se a procedido a el diseño

- **Conclusiones**

La conclusión del presente proyecto se tiene que tomar en cuenta que el agua en las comunidades del distrito de jarca cancha es de vital importancia por lo que después de ejecutar el proyecto se tiene que hacer una evaluación a los mismos viendo su funcionamiento y si los beneficiarios lo utilizan de buena manera y en caso de ser así se sugiere efectuar proyectos pero que sean por comunidad y no por distrito esto con el fin de favorecer a una mayor cantidad de personas y también se tiene que se pueda capacitar a las familias con la alternativas de cultivos que puedan favorecer a la personas de la zonas altas.,

El problema principal para poder dotar de riego es la ubicación de los terrenos de cultivos lo que hace difícil poder regar también se tiene que la topografía de la zona no ayuda a que se pueda tener proyectos que puedan solucionar el problema de agua para riego sin erosionar fuertes cantidades de dinero.



**INDICE****ESTUDIO A DISEÑO FINAL PROYECTO  
“ CONSTRUCCION DE ATAJADOS Y ESTANQUES DISTRITO JARCA CANCHA”****1. ASPECTOS GENERALES DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....**

1.1 LOCALIZACION : UBICACIÓN GEOGRAFICA .....	
1.2 ANTECEDENTES.....	
1.3 COSTO TOTAL DE LA OBRA.....	
1.4 CARCTERISTICAS DE LA CUENCA Y/O SUB CUENCA HIDROGRAFICA Y FUENTES .....	
1.5 PRESIPITACION PLUVIAL .....	
1.6 ASPECTOS DEMOGRAFICOS .....	
1.6.1 <i>Composicion de la poblacion según diferentes etnias</i> .....	
1.6.2 <i>Numero de Familias beneficiadas</i> .....	
1.6.3 <i>Tamaño promedio de Familias</i> .....	
1.6.4 <i>Organización vigentes</i> .....	
1.6.5 <i>Idioma costumbre y religiones</i> .....	
1.6.6 <i>Migracion</i> .....	
1.7 ASPECTOS ECONOMICOS .....	
1.7.1 <i>Tenecia de tierras</i> .....	
1.7.2 <i>Principales actividades economicas</i> .....	
1.8 ASPECTOS SOCIALES .....	
1.8.1 <i>Caracteristicas Sociles de los beneficiario, relevantes al proyecto</i> .....	
1.9 SERVICIO BASICO EXISTENTE .....	
1.9.1 <i>Agua Potable</i> .....	
1.9.2 <i>Alcantarillado</i> .....	
1.9.3 <i>Energia Electrica</i> .....	
1.9.4 <i>Educacion</i> .....	
1.9.5 <i>Modalida de recolecion de residuos solidoss</i> .....	

1.4 CARCTERISTICAS DE LA CUENCA Y/O SUB CUENCA HIDROGRAFICA Y FUENTES .....	
1.5 PRESIPITACION PLUVIAL .....	
1.6 ASPECTOS DEMOGRAFICOS .....	
1.6.1 <i>Composicion de la poblacion según diferentes etnias</i> .....	
1.6.2 <i>Numero de Familias beneficiadas</i>	

17

<i>Población Económicamente Activa</i> .....	
<i>Composición de la población según diferentes etnias</i> .....	
<i>Lenguajes que habla la población</i> .....	
<i>Número aproximado de familias</i> .....	
<i>Tamaño promedio de las familias</i> .....	
ASPECTOS ECONÓMICOS .....	
<i>Tenencia de la tierra</i> .....	
<i>Principales actividades económicas de las familias</i> .....	
ASPECTOS SOCIALES .....	

*Descripción de las características sociales* .....

- Participación y roles de los miembros de la familia* .....
- Disponibilidad de mano de obra para trabajar en el proyecto* .....
- Enfoque de género* .....
- Organizaciones vigentes* .....
- Costumbres regionales, fiestas, etc.* .....

SERVICIOS BÁSICOS EXISTENTES .....

*Agua potable*.....

*Alcantarillado*.....

*Electricidad* .....

*Educación*.....

*Salud*.....

*Modalidades de recolección y disposición de residuos sólidos* .....

*Vías de acceso* .....

## **2. SITUACION SIN PROYECTO** .....

2.1 ESTUDIO DE DEMANDA .....

2.2.PRODUCCION Y LIMETES DE LA PRODUCCION.....

2.2.1.Aspectos Producción .....

2.2.2 Cédula de cultivos .....

2.2.3 Nivel tecnologico .....

2.2.4Produccion agricola actual.....

2.2.5 Valor de la producción actual .....

2.2.6 Actividad pecuaria especie cantidad y manejo .....

2.2.7 Otras actividades productivas.....

2.2.8 Potencial de limites actuales de produccion.....

2.3 ESTUDIO DE OFERTA .....

2.3.1 Disponibilidades de agua y fuentes de agua superficiales para el proyecto .....

2.3.2 Descripcion de Infraestructura .....

2.3.3 Atajados existentes .....

2.3.4 Entidad encargada de operación y mantenimiento.....

## **3. PROPUESTA DE PROYECTO** .....

3.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA .....

3.1.1 Justificación del proyecto .....

3.1.2 Objetivos y metas del proyecto .....

3.1.2.1 Objetivo general .....

3.1.2.2 Objetivos específicos, actividades y metas .....

3.1.2.3 Fuentes de financiamiento.....

3.2 PROYECCIÓN DE LA OFERTA Y DEMANDA Y DIMENSIONAMIENTO .....

3.2.1 demanda .....

3.2.2 Oferta de agua.....

3.2.3 Dimencionamiento.....

3.2.4 Porecntaje obtimo de Cobertura .....

3.2.5 Area optima de influencia .....

3.2.6 Capacidad administrativa y fianciera del operador .....

FACTORES QUE CONDICIONAN EL DIMENSIONAMIENTO DEL PROYECTO.....

3.3 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS Y ALTERNATIVA ELEGIDA .....

3.3.1 analisis de los procedimientos y características tecnicas de cada alternativa.....

3.3.2	<i>Diseño participativo del proyecto</i> .....	
	Alternativa 1 .....	
	Alternativa 2 .....	
3.4	ASPECTOS TÉCNICOS, FINANCIEROS Y SOCIALES DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA .....	
3.4.1	<i>Numero de Atajados</i> .....	
3.4.2	<i>Hidrologia</i> .....	
	3.4.2.1 Fuente de abastecimiento de agua .....	
	3.4.2.2 Caracteristica de la cuenca hidrologica .....	
	3.4.2.3 Caudales y volúmenes de escurrimiento mensuales .....	
	3.4.2.2 Arrastre de sedimento .....	
3.4.3	<i>Caracteristica de suelo en base a sondeo</i> .....	
	3.4.3.1 Geologia de la zona .....	
3.4.4	<i>Diseño de atajados</i> .....	
	3.4.4.1 Numero de atajados .....	
	3.4.4.2 Diseño de Captacion, desarenador vertedero obras de toma y conduccion .....	
	3.4.4.3 Caracteristicas del suelo .....	
3.4.5	CALIDAD DE AGUA .....	
3.4.6	DETERMINACION DE AREA DE INFLUENCIA DE RIEGO .....	
	3.4.6.1 <i>produccion agricola con proyecto</i> .....	
	3.4.6.2 <i>Valor de produccion agricola con proyecto bajo riego optimo</i> .....	
	3.4.6.3 <i>Cantidad de ganado beneficiado</i> .....	
	3.4.6.4 <i>Radio de influencia</i> .....	
3.4.7	ACOMPANAMIENTO A LA EJECUCION DE LAS OBRAS DE OPERACION Y MANTENIMIENTO ..	
3.4.8	ESTRATEGIAS EQUIPO Y MAQUINARIA NECESARIOS : .....	87
3.5	ASPECTO AMBIENTALES .....	88
3.6	PLAN ADMINISTRATIVO: .....	88
3.7	PLAN DE OPERACION Y MANTENIMIENTO .....	
<b>4.</b>	<b>ESTRATEGIAS DE EJECUCION DE OBRAS</b> .....	
4.1	MODALIDAD DE EJECUCION .....	
4.2	PROCESO CONSTRUCTIVO .....	
4.3	DETERMINACION DE APOORTE COMUNAL .....	
4.4	CRONOGRAMA DE EJECUCION DEL PROYECTO .....	
<b>5.</b>	<b>PRESUPESTO Y ESTRUCTURA FINANCIERA</b> .....	
5.1	INFORMACION BASICA PARA EL PRESUPUESTO .....	
	5.1.1 <i>Presupuesto de obra</i> .....	
	5.1.2 <i>Costo de los materiales no locales</i> .....	
	5.1.3 <i>Costo para la movilizacion del equipo del equipo y del personal</i> .....	
5.2	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS .....	
5.3	PRESUPESTO CONSOLIDADO DEL PROYECTO .....	
5.4	ESTRUCTURA FINANCIERA .....	
5.5	ASESORAMIENTO EN OPERACION Y MANTENIMIENTO Y DESARROLLO AGRICOLA .....	
<b>6.</b>	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b> .....	
<b>7.</b>	<b>EVALUACION DEL PROYECTO</b> .....	
7.1	FACTIBILIDAD TECNICA .....	
7.2	FACTIBILIDAD SOCIAL .....	
7.3	FACTIBILIDAD ECONOMICA- FINANCIERA .....	

7.4 FACTIBILIDAD AMBIENTAL.....

7.5 EVALUACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....

**8. ANEXO.....**

DOCUMENTOS LEGALES

MARCO LOGICO Y MATRIZ DE VALORACION SOCIAL

DATOS CLIMATOLOGICOS E HIDROLOGICOS

ANALISIS DE SUELOS Y AGUA

BALANCE HIDRICO

MEMORIAS DE CÁLCULO

COMPUTO METRICOS