

---

---

# **1. MEMORIA DESCRIPTIVA**

---

---

## **1. MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **1.1. Aspectos generales**

#### **Nombre del proyecto:**

**“Gestión Integral de Recursos Hídricos para el Mejoramiento Ganadero de la Sub Cuenca de Santo Tomas – Cotabambas”**

#### **1.1.1. Objetos del Estudio**

El proyecto identificó como objetivo central el **“Eficiente alimentación del Ganado Vacuno y Ovino en las Comunidades de Queuña, Cconchayoc, Quehuincha, Ccapaccasa y Punapampa.”**, como objetivos específicos tenemos: Aumento de la cobertura vegetal de praderas naturales y el incremento de áreas con pastos mejorados, el cual garantizará el sistema de riego compuesto por 81.75 hectáreas, mejorando e intensificando su uso, y como objetivo global o fin es el **“Incremento de los Ingresos Económicos de los criadores de las comunidades de Queuña, Cconchayoc, Quehuincha, Ccapaccasa y Punapampa”**, de los Distritos de Tambobamba, Challhuahuacho, Haqira y Mara de la Provincia de Cotabambas, Departamento de Apurímac.

#### **1.1.2. Antecedentes del Proyecto**

Las comunidades campesinas de Queuña, Cconchayoc, Quehuincha, Ccapaccasa y Punapampa; ubicadas en los distritos de Challhuahuacho, Haqira, Mara y Tambobamba respectivamente pertenecientes a la provincia de Cotabambas, estas poblaciones tienen una altitud que varía desde los 3,600 hasta los 4,100 m.s.n.m., comprende los pisos ecológicos de puna, suni y quechua. Esta zona se caracteriza por un clima de templado a frío en sus partes altas, con una vegetación dominada césped de puna y arbustivos – sub arbustivos en su mayor parte en la parte baja.

Los pobladores de estas comunidades tienen como actividad principal la ganadería basada en la crianza de ganado vacuno y ovino; y la agricultura caracterizada por la producción de los cultivos de maíz, haba, papa en su parte media y baja, donde la producción está orientada al autoconsumo.

La producción ganadera es baja, por la degradación de la cobertura vegetal (Deficiente manejo de praderas naturales) y la escasez de áreas con pastos mejorados (escasa disponibilidad de agua para riego y escaso conocimiento en instalación de pastos mejorados); motivando que el peso promedio vivo por animal sea de 120 a 160 Kg.

El ámbito del proyecto tiene muy buenas condiciones agro climáticas para impulsar la mejora de la producción ganadera en favor del incremento de los ingresos de la población. De acuerdo a la información recogida de campo y de los propios agricultores se tienen buenas extensiones de

terreno aptas para cultivos de forrajes y pastos mejorados para el desarrollo de crianza de ganados mejorados.

El uso del agua para cultivos tan solo se ha limitado a efectuar el riego en pequeñas áreas de cultivos para papa mahuay, maíz y hortalizas, mediante el aprovechamiento de pequeños manantes que se encuentran en las cercanías de las parcelas.

Los pobladores de estas Comunidades no cuenta con un sistema de riego, estas familias vienen practicando el riego por gravedad que vienen aplicando por iniciativa propia y de las experiencias adquiridas en los procesos de intercambio de experiencias a otros proyectos de la zona. En la zona existe pequeñas infraestructuras de riego de tipo artesanal compuesta por manantes precarias y línea de conducción de tierra.

Según trabajos de campo se ha podido determinar la eficiencia de conducción de los canales existentes en 47%, la eficiencia de distribución en 51%, la poca práctica y especialización en temas de riego en la zona a nivel de parcela los productores no han internalizado el buen uso del agua para riego llegando a determinarse la eficiencia de aplicación en 50%. Realizando los cálculos respectivos se llegó a determinar que la eficiencia de riego sin proyecto es de 14%.

Estos esfuerzos por conseguir el uso óptimo de los recursos naturales, las autoridades de la zona afectada han solicitado el estudio del PIP, para ello la Unidad Formuladora y Ejecutora es el Gobierno Regional de Apurímac, mediante Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente. Luego de 18 meses de trámite (julio 2007 - enero 2009) se logró la viabilización del PIP cuyo código SNIP es el 54820, con el Nombre de **“Gestión Integral de Recursos Hídricos para el Mejoramiento Ganadero de la Sub Cuenca de Santo Tomas – Cotabambas”**, por ello se dio paso a la siguiente etapa que es la Elaboración del Expediente Técnico, cuyo trámite se inicia con la contratación de Consultor para su Estudio Definitivo.

### **Organizaciones de regantes**

En el ámbito del proyecto, los usuarios de agua no están organizados en comités de riego; y tampoco se paga la tarifa por el uso del agua. Con el proyecto se constituirá 05 comités de riego, quienes serán la instancia encargada de mantenimiento y operación de los sistemas de riego implementados mediante el presente proyecto. Estos 5 comités son los siguientes:

- Comité de Riego de la Comunidad de Queuña
- Comité de Riego de la Comunidad de Cconchayoc
- Comité de Riego de la Comunidad de Queuwincha
- Comité de Riego de la Comunidad de Ccapaccasa

- **Comité de Riego de la Comunidad de Punapampa**

Esta organización será legalizada ante el ALA – Cusco, luego buscar que se inserte a una organización mayor como es la Comisión de Regantes y a la Junta de Usuarios de Riego. La participación de los usuarios de agua será obligatoria, ya que es una condición para mantener los derechos de uso de agua.

### **Derechos y obligaciones sobre el agua**

Los derechos son en forma individual para los usuarios del sistema en función a las parcelas que conducen y son: recibir agua para riego y usarla, elegir y ser elegido para dirigir la organización de usuarios (rotatorio), tener voz y voto en reuniones, estos derechos se pone en practica muy estrictamente relacionado al calendario agrícola y a través del cumplimiento de las obligaciones

Las obligaciones son: participar en el mantenimiento de la infraestructura de riego, asistir a reuniones convocadas ordinarias y de emergencia, aporte de las cuotas o tarifas por el uso de agua.

Cualquier conflicto que se presente en cuanto al acceso al agua, será necesario solucionar en el marco de la ley Nro. 17752 Ley General de Aguas y el D.S. N° 057-200-AG. Reglamento de Organización Administrativa del Agua, el estado se encarga de normar el derecho de uso del agua, el mismo que se sustenta en el cumplimiento de una serie de obligaciones de parte de los usuarios, cuyas normas están contempladas en los reglamentos internos de uso de agua de las organizaciones de riego.

### **Frecuencia de riego**

El riego parcelario por gravedad se practica en pequeñas áreas de riego a nivel familiar, mínimamente tres veces al año, primero para la preparación del terreno (barbecho), luego para la siembra, finalmente se riegan los terrenos cultivados previo aporque, ocasionalmente se pueden realizar algunos riegos de mantenimiento en periodos de ausencia de lluvias.

La disponibilidad del recurso hídrico en el ámbito del proyecto durante el año casi resulta insuficiente frente a la demanda de agua de los cultivos, debido a mayor frecuencia de los riegos, es decir ningún cultivo soporta sin riego por mas de 10 días por la constante de la temperatura y coadyuvados por la predominancia de suelo franco arenoso.

#### **1.1.3. Descripción del área del proyecto**

El área de proyecto comprende las 5 micro cuencas identificadas con el proyecto, cuya aguas discurren a la sub cuenca del río Santo Tomas, formando parte de la cuenca del río Apurímac.

El área de la superficie se encuentra enmarcada en el paisaje aluvio – coluvial, provenientes del flanco montañoso que presenta una vertiente moderadamente empinada. La zona de estudio presenta dos características geomorfológicas bien diferenciadas, debido a la topografía natural del terreno y a las actividades antropicas que han modelado los suelos de la cordillera andina. La parte alta corresponde a la vertiente moderadamente empinada con una pendiente de sus suelos que varían entre 5% a 25%, los suelos de estas laderas se han desarrollado sobre un basamento coluvial más estable, soportando una actividad agrícola permanente, presenta cuadros de erosión causada por el deficiente riego por gravedad actualmente practicada por los agricultores.

La parte baja corresponde a las planicies aluviales, que son formas de tierra de construcción geológica reciente caracterizados por tener una topografía ligeramente inclinada a plana, su origen está ligado en todos los casos a los cursos fluviales que han modelado los terrenos, los depósitos que los cubren son de origen geológico recientes. Por la potencialidad de su recurso suelo y climático que posee y porque es idóneo para el fomento de la agricultura y ganadería en los diversos sectores mencionados dentro de la comunidad.

#### **1.1.3.1. Descripción de las localidades en el área de Influencia**

El presente proyecto comprende 4 distritos de la Provincia de Cotabambas que se describen a continuación:

**Tambobamba.-** Ubicada a una altitud de 3,250 m.s.n.m. Con una población de 12,809 habitantes, con una superficie de 439.96 Km<sup>2</sup> con una densidad poblacional de 17.7 Hab/Km<sup>2</sup>. La comunidad beneficiada es Punapampa y posee una población de 340 habitantes (85 familias).

**Challhuahuacho;** Ubicada a una altitud de 3,698 m.s.n.m. Con una población de 5,488 habitantes, con una superficie de 475.46 Km<sup>2</sup> con una densidad poblacional de 12.5 Hab/Km<sup>2</sup>. La comunidad beneficiada es Queuña y posee una población de 276 habitantes (69 familias).

**Haqira:** Ubicada a una altitud de 3,671 m.s.n.m. Con una población de 12,525 habitantes, con una superficie de 722.23 Km<sup>2</sup> con una densidad poblacional de 26.3 Hab/Km<sup>2</sup>. La comunidad beneficiada es Cconchayoc, con una población de 280 habitantes (70 familias)

**Mara:** Ubicada a una altitud de 3,770 m.s.n.m. Con una población de 7,868 habitantes, con una superficie de 224.17 Km<sup>2</sup> con una densidad poblacional de 35.1 Hab/Km<sup>2</sup>. Las comunidades beneficiadas son Quehuincha y Ccapaccasa, con una población de 320 habitantes (80 familias) y 372 habitantes (93 familias), respectivamente.

La cobertura vegetal en praderas naturales en los últimos años a disminuido notablemente, se ha perdido la biodiversidad de pasturas naturales ocasionándose el empobrecimiento de los suelos por

efecto de la erosión, uno de los indicadores naturales de la pérdida de biodiversidad de su pastos, es la presencia en mayor cantidad del Huaracco y el Paco que son unas especies espinosas que se manifiesta en pequeñas áreas de manera agrupada sin permitir que otro especies se desarrollen.

Otro de los aspectos que esta influyendo notablemente en la degradación de la cobertura vegetal es la erosión de los suelos por la sobre población o carga animal que se introduce en una determinada hectárea, ello por la falta de organización en las comunidades de Queuña, Cconchayoc, Quehuincha, Ccapacasa y Punapampa en aspectos de ordenamiento de áreas que tengan un destino de uso según la temporada; producto del desconociendo en técnicas de rotación y manejo de estos pastos; y que el recurso hídrico se pueda utilizar de manera mas integrada con los componentes ambientales, sociales económicos del sector.

### 1.1.3.2. Ubicación geográfica y política

#### Ubicación geográfica

Departamento : Apurímac  
 Provincia : Cotabambas  
 Distritos : Tambobamba, Challhuahuacho, Haqira y Mara  
 Comunidades : Queuña, Cconchayoc, Quehuincha, Ccapaccasa y Punapampa

#### Ubicación en coordenadas UTM - Esferoide Internacional

Se toma como referencia de ubicación los centros poblados de ambos sectores, cuyas coordenadas UTM se aprecia en el siguiente cuadro.

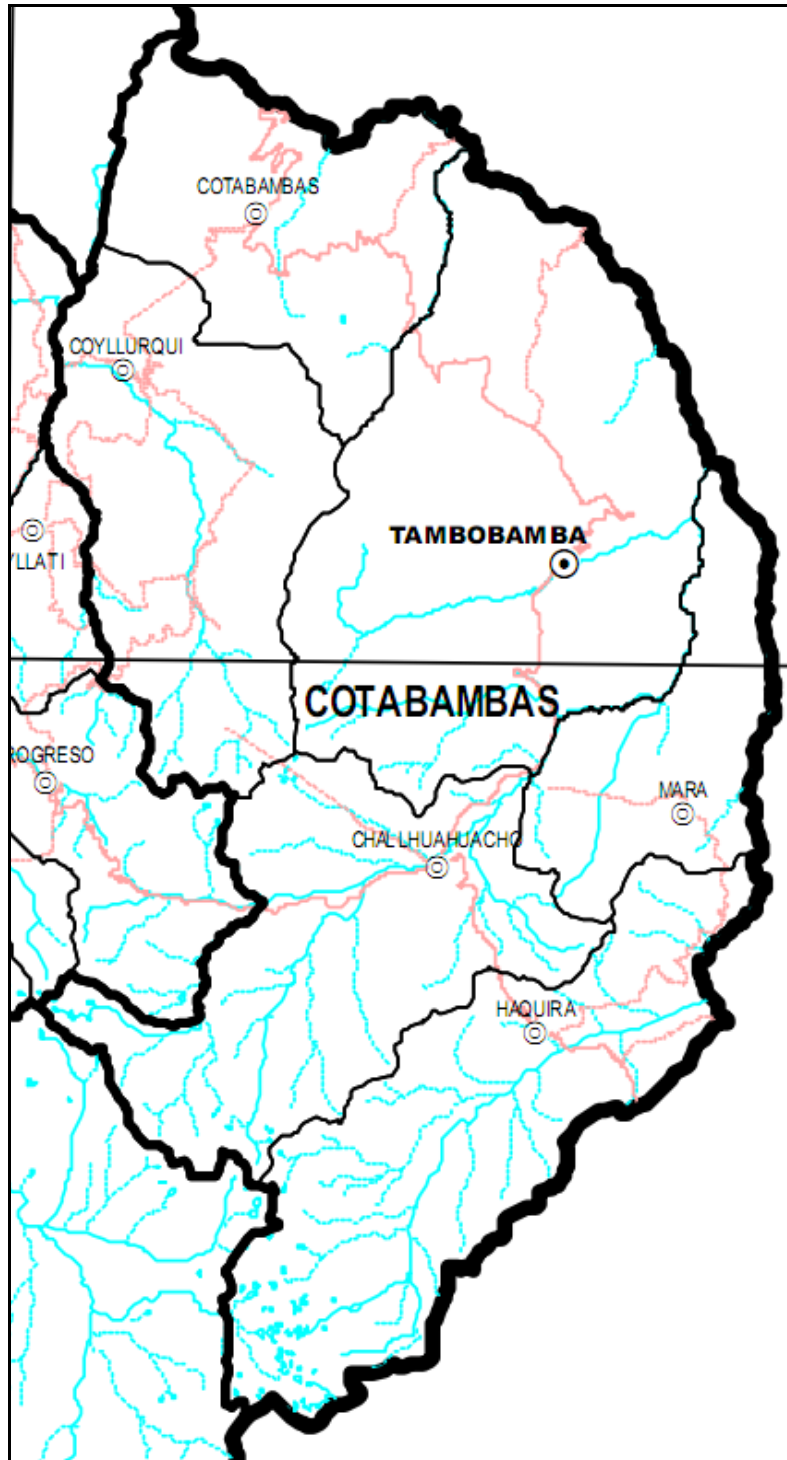
**CUADRO Nro. 01  
 UBICACIÓN EN COORDENADAS UTM**

COMUNIDAD	COORDENADAS UTM	
	ESTE	NORTE
Queuña	793,001.40	8,434,801.10
Cconchayoc	806,143.10	8,428,462.30
Quehuincha	814,000.60	8,441,901.10
Ccapaccasa	814,830.30	8,434,001.10
Punapampa	810,601.40	8,453,000.60

#### Ubicación Hidrográfica:

Cuenca : Río Apurímac  
 Sub. Cuenca : Río San Tomas  
 Micro cuencas : Queuña, Cconchayoc, Quehuincha, Ccapaccasa y Punapampa

**MAPA DE LOCALIZACION DEL AMBITO DEL PROYECTO  
PROVINCIA DE COTABAMBAS**



### 1.1.3.3. Condiciones climatológicas

#### Climatología:

Las condiciones climatológicas que se presentan en la provincia de Cotabambas y específicamente en el distrito de Tambobamba, son variadas que sus caracterización resulta de mucha importancia, ya que el clima determina el tipo de vegetación, las características edáficas del suelo y sus posibilidades de uso así como la distribución de la población en el tiempo y espacio.

Las características geomorfológicos, fisiográficas y latitudinales de la comunidad y de la provincia, condicionan variaciones climáticas que no permiten su generalización a todo el ámbito provincial, obviamente, el clima es diferenciado en la parte alta y baja, de frío y seco, con presencia de fuertes heladas en los meses de mayo a agosto, con temperaturas mínimas por debajo de los cero grados centígrados.

Se ha tomado en cuenta los registros de la estación de Tambobamba para el presente estudio.

#### Temperatura

Para caracterizar este parámetro hidrológico se ha considerado la estación de Tambobamba que cuentan con registros de temperaturas, las cuales se indican en el Cuadro N° 02

#### CUADRO Nro. 02

##### TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES

Altitud : 3755.00 msnm  
 Localidad : PAYANCCA  
 Distrito : TAMBOBAMBA  
 Provincia : COTABAMBAS  
 Region : APURIMAC

ESTACIONES	AÑO	MESES												MEDIA
		JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	
TAMBOBAMBA	2,003	11.90	12.50	13.40	15.70	16.10	14.40	14.10	13.70	13.40	13.50	12.80	12.00	13.63

TEMPERATURA MINIMA MEDIA MENSUAL °C 11.90  
 TEMPERATURA MEDIA MENSUAL °C 13.63  
 TEMPERATURA MAXIMA MEDIA MENSUAL °C 16.10

### 1.1.3.4. Altitud del Área del Proyecto

#### Comunidad de Queuña:

Altitud Alta : 4,000 msnm.  
 Altitud Media : 3,860 msnm.  
 Altitud Baja : 3,720 msnm.



Comunidad de Cconchayoc:

Altitud Alta : 3,910 msnm.

Altitud Media : 3,515 msnm.

Altitud Baja : 3,120 msnm.

Comunidad de Queuwincha:

Altitud Alta : 3,975 msnm.

Altitud Media : 3,352 msnm.

Altitud Baja : 2,730 msnm.

Comunidad de Ccapaccasa:

Altitud Alta : 4,140 msnm.

Altitud Media : 4,000 msnm.

Altitud Baja : 3,860 msnm.

Comunidad de Punapampa:

Altitud Alta : 4,100 msnm.

Altitud Media : 3,415 msnm.

Altitud Baja : 2,730 msnm.

**1.1.3.5. Vías de Acceso**

El acceso más fácil a la zona es por el detalle que se presenta en el Cuadro 03, y es el recomendable para la zona de intervención del proyecto.

**CUADRO Nro. 03  
VIAS DE ACCESO**

Origen	Destino	Tiempo	Km.	Frecuencia	Medio de Transporte
		(horas)			
Abancay	Cusco	3.5	198	Diario	Camioneta
Cusco	Mara	8	210	Diario	Camioneta
Mara	Tambobamba	3	45	Diario	Camioneta
Tambobamba	Challhuahuacho	3.5	40	Diario	Camioneta
Challhuahuacho	Haqira	2	30	Diario	Camioneta

Fuente: Elaboración propia

**1.1.3.6. Actividades económicas sociales**

**Producción pecuaria**

La producción pecuaria a nivel de la provincia de Cotabambas, en unidades de saca y toneladas de producción de ganado vacuno y ovino del año 2007 con respecto al año 2008 sigue decreciendo, producto de la degradación de la cobertura vegetal en praderas naturales y la falta de incorporación y/o instalación de pastos mejorados, provocando una deficiente alimentación del ganado vacuno y

ovino en las comunidades de Queuña, Cconchayoc, Quehuincha, Ccapacasa y Punapampa. (Ver cuadro Nro. 04)

**CUADRO Nro. 04  
PRODUCCION PECUARIA AÑO 2007 - 2008  
CUADRO COMPARATIVO COTABAMBAS 2008**

ESPECIES	COTABAMBAS				GRAU			
	SACA		PRODUCCION		SACA		PRODUCCION	
	2008 *	2007	2008 *	2007	2008 *	2007	2008 *	2007
	Unidades	Unidades	TM	TM	Unidades	Unidades	TM	TM
<b>TOTAL</b>	<b>5,902.00</b>	<b>22,499.00</b>	<b>114.90</b>	<b>432.15</b>	<b>5,224.00</b>	<b>23,087.00</b>	<b>132.36</b>	<b>596.92</b>
Vacunos	751.00	2,900.00	67.60	259.08	986.00	4,486.00	88.76	401.86
Ovinos	2,178.00	8,381.00	26.14	100.38	1,540.00	7,155.00	18.50	85.37
Porcinos	270.00	947.00	8.10	28.42	259.00	1,011.00	7.77	30.26
Caprinos	309.00	968.00	3.70	11.60	329.00	1,331.00	3.94	15.98
Alpacas	113.00	295.00	2.51	6.71	348.00	1,606.00	7.70	35.92
Llamas	116.00	420.00	3.75	13.57	102.00	576.00	3.28	17.43
Aves	2,165.00	8,588.00	3.10	12.39	1,660.00	6,922.00	2.41	10.10

\*Información a Marzo del 2008  
Fuente: DIRECCION REGIONAL AGRARIA APURIMAC

La actividad pecuaria tiene un rol importante en la que se considera como ahorro bancario para cubrir sus necesidades de emergencia como la salud, escolaridad, sepelio y/o otros.

Este capital pecuario, viene siendo afectado por una serie de problemas, fundamentalmente por la limitada disponibilidad de pastos y forrajes, para una adecuada alimentación del ganado en las comunidades de Queuña, Cconchayoc, Quehuincha, Ccapacasa y Punapampa, la misma que se deben a un crecimiento demográfico y que guarda relación con el incremento de la población pecuaria. (Ver Cuadro Nro. 05).

**CUADRO Nro. 05  
INDICES TECNICOS DE LA PRODUCCION PECUARIA**

PARAMETROS TECNICOS	INDICADORES
Peso vivo vacuno	250 Kg.
Peso vivo ovino	18 Kg.
Peso carcasa vacuno	120 Kg.
Peso carcasa ovino	9 Kg.
Rendimiento promedio de leche	1.85 lt /vaca /día
% saca en vacunos	50%
% saca en ovinos	60%
% de vacas en producción	80%
% de ovinos en esquila	20
Producción de lana ovinos criollos	2.0 lb.

Precio de venta carne vacuno	S/. 5.00 / Kg.
Precio de venta carne ovino	S/. 6.00 / Kg.
Precio de lana ovino	S/. 4.00 / lb.
Precio de venta leche vacuno	S/. 1.00 / lt.

Fuente: Elaboración Equipo Consultor

La cedula de crianza esta constituida por el ganado vacuno, ovino, caprino y equino, que su composición es generalmente ganadería criolla con ligero tendencia al mejoramiento del ganado vacuno y caracterizado por una crianza extensiva. La tendencia de ganado y la población total de ganadería se presenta. (Ver cuadro Nro. 06)

**CUADRO Nro. 06  
CAPITAL PECUARIO PROMEDIO FAMILIAR Y COMUNAL**

Nº	ESPECIE	PROMEDIO FAMILIAR (unid.)	TOTAL 05 COMUNIDADES (unid.)
1	Vacunos	3.0	1,371
2	Ovino	10.0	4,570
3	Caprino	2.0	914
4	Equino	2.0	914
5	Porcinos	2.0	914
6	Cuyes	10.0	4,570

Fuente: Elaboración Equipo Consultor

Según las manifestaciones de las familias campesinas de las comunidades con el proyecto de Gestión Integral de los Recursos Hídricos para el Mejoramiento Ganadero, existe una tendencia a la instalación de pastos cultivados mejorados; los cuales generaran cambios en la composición de los rebaños, dando mayor importancia al ganado ovino y vacuno; e incluso la incorporación del ganado mejorado de doble propósito (carne y leche); a través del mejoramiento con la raza Brown Swiss.

El consumo de forraje del ganado vacuno oscila en 8 Kg./día, actualmente en la provincia el consumo es de 6 Kg./día, en tanto el consumo del ganado ovino oscila en 4.5 Kg/día, actualmente en la provincia el consumo es de 2.5 Kg./día y siguen en descenso a causa de la disminución de la cobertura vegetal de praderas naturales y las escasas áreas con pastos mejorados producto del deficiente manejo de praderas naturales, la escasa disponibilidad de agua para riego y el escaso conocimiento en instalación de pastos mejorados.

### **Población ganadera**

La población pecuaria por especies a nivel Distrital en la Provincia de Cotabambas, se observa que el Distrito Haqira posee el mayor numero de ganados vacunos y el Distrito de Tambobamba el menor numero de ganados vacunos, a su vez el distrito de Challhuahuacho posee el mayor numero

de ganados ovinos y el Distrito de Cotabambas el menor numero de ganados ovinos. (Ver cuadro Nro. 07)

**CUADRO Nro. 07  
POBLACION PECUARIA POR ESPECIES SEGÚN DISTRITOS AÑO 2008**

DISTRITOS	VACUNOS	OVINOS	PORCINOS	CAPRINOS	ALPACAS	LLAMAS	AVES	CUYES
<b>PROVINCIAL</b>	<b>31,150.00</b>	<b>92,800.00</b>	<b>3,760.00</b>	<b>6,520.00</b>	<b>5,280.00</b>	<b>4,990.00</b>	<b>31,600.00</b>	<b>44,500.00</b>
Cotabambas	5,400.00	10,400.00	710.00	740.00	370.00	880.00	5,000.00	9,000.00
Coyllurqui	4,100.00	4,100.00	500.00	2,000.00			4,500.00	9,000.00
Chalhuahuacho	3,700.00	31,000.00	470.00	430.00	1,000.00	760.00	4,800.00	4,800.00
Haqira	9,400.00	14,700.00	1,400.00	2,020.00	3,500.00	950.00	5,000.00	4,500.00
Mara	5,000.00	21,400.00	410.00	670.00		2,400.00	4,500.00	6,200.00
Tambobamba	3,550.00	11,200.00	270.00	660.00	410.00		7,800.00	11,000.00

Fuente: DIRECCION REGIONAL AGRARIA APURIMAC

### Producción lechera

La producción lechera a nivel Distrital de la provincia de Cotabambas, se observa que el distrito de Challhuahuacho posee el menor número de vacas en ordeño, por tanto la menor producción en toneladas métricas, y el distrito de Haqira posee los índices más altos en números de vaca y producción. (Ver cuadro Nro. 08)

**CUADRO Nro. 08  
PRODUCCION LECHERA A NIVEL DISTRITAL ENERO - MARZO 2008**

Distritos	Nº Vacas en Ordeño	Producción TM
<b>Provincial</b>	<b>4,268.00</b>	<b>838.74</b>
Cotabambas	657.00	130.81
Coyllurqui	499.00	99.33
Chalhuahuacho	450.00	81.27
Haqira	1,315.00	261.28
Mara	608.00	109.80
Tambobamba	739.00	156.25

Fuente: DIRECCION REGIONAL AGRARIA APURIMAC

### Producción agrícola

Los cultivos en la comunidad son poco diversificados, entre los principales cultivos se tiene la papa, el maíz, cebada, trigo, haba y otros en menor escala. En el cuadro Nro. 09 se determinada los costos de producción y Valor Bruto de Producción.

**CUADRO Nro. 09**  
**CUADRO DE PRODUCCION PRINCIPALES CULTIVOS 5 COMUNIDADES**  
**COSTOS DE PRODUCCION Y VNP AGRICOLA – SIN PROYECTO**

PRODUCTO	TOTAL (Has.)	Costo/Ha	Rendim. (Ha/Kg.)	Produc. Total (kg.)	Mercado (kg.)	Precio Unitario	VBP
Papa	14.20	950.00	2,800.00	39,760.00	21,868.00	0.60	13,120.80
Maiz	133.85	650.00	950.00	127,157.50	82,652.38	0.80	66,121.90
Cebada	13.40	430.00	590.00	7,906.00	3,557.70	0.85	3,024.05
Haba	9.20	420.00	750.00	6,900.00	0.00	0.75	0.00
Trigo	11.40	430.00	530.00	6,042.00	2,718.90	0.85	2,311.07
<b>TOTAL</b>	<b>182.05</b>			<b>187,765.50</b>			<b>84,577.81</b>

### La comercialización y Mercado

Los sistemas de comercialización están conformados básicamente por los agentes de comercio denominados intermediarios, los cuales actúan de diversas modalidades en la compraventa de los productos, son quienes posibilitan el flujo de productos desde la comunidad hasta los consumidores.

El principal canal de comercialización es la zona del proyecto es de productor a intermediario, puesto que la mayoría de las familias producen los alimentos básicos de la canasta familiar, los excedentes son pequeñas cantidades y son vendidos a los intermediarios acopiadores en las ferias dominicales de Haqira y Challhuahuacho. El flujo comercial es también con la población de Tambobamba en donde compran productos externos como son azúcar, arroz, aceite, entre otros.

La ganadería se comercializa de la siguiente manera:

- El ganado vacuno, generalmente se comercializa en pie a los comerciantes que van de Tambobamba y otros en las ferias de Haqira y Challhuahuacho. En este proceso existe intermediario.
- El ganado ovino, se comercializa en pie y en carcasa en las ferias de Haqira y Challhuahuacho durante todo el año.
- Los animales menores como aves de corral y cuyes se comercializan con poca frecuencia, siendo netamente de consumo familiar.

#### 1.1.3.7. Características agronómicas

##### Superficie cultivada actual

La superficie cultivada actual bajo riego de las 5 comunidades constituidos por: Queuña (6.80 ha), Cconchayoc (9.20 ha), Quehuincha (7.20 ha), Ccapacasa (3.38 ha) y Punapampa (4.10 ha) hacen un total de 30.68 ha.

### **Superficie potencial**

La superficie disponible como área cultivable esta conformada por las 5 comunidades constituidos por: Qeuña (42.65 ha), Cconchayoc (38.42 ha), Quehuincha (26.50 ha), Ccapacasa (19.60 ha), Punapampa (24.20 ha), haciendo una suma total de 151.37 ha.

Cabe aclarar que los sectores de riego han sido identificados por los propios pobladores de la zona, estas superficies han sido compatibilizadas con las características, topográficas, capacidad productiva y la disponibilidad hídrica de la fuente. La superficie bajo riego sin proyecto es de 30.68 ha, y la superficie potencial de 151.37 ha en la 5 comunidades identificadas; con el proyecto se plantea un área de riego de 81.75 ha

### **Capacidad Agrológica de los Suelos**

El área de riego esta conformada por 5 comunidades integrada por 9 sectores. Estas áreas identificadas están plasmados dentro del mapa de suelos y aptitud de riego dadas por el Ministerio de Agricultura; esta catalogada por ser de tipo X-P2e, es decir esta dentro grupos de capacidad de uso mayor de tierras aptas para la agricultura, teniendo una calidad agrológica media, pero con limitantes de tendencia erosiva. Esto confirma que la zona es propicia para la intensificación de la producción agrícola (específicamente pastos), pero con un adecuado manejo del agua para evitar la erosividad de los suelos; siendo el riego por aspersión la opción optima. Por otro lado se recomienda a los agricultores aplicar abonos orgánicos como humus y compost; con la finalidad de restituir y mejorar las condiciones físicas y biológicas del suelo, que por causa del sobre pastoreo y la quema indebida ha ocasionado la degradación de la cobertura vegetal del suelo.

### **Aptitud de riego**

Los suelos destinados al presente proyecto son de naturaleza coluvio – aluvial en su gran mayoría, producto del arrastre del agua de escorrentía y la gravedad, son suelos aptos para riego, pero que requiere prácticas de manejo y conservación de suelos moderados e intensivos en algunos pocos casos.

### **Recursos Suelo y Agua**

#### **a) Recurso Suelo**

La configuración topográfica del ámbito del proyecto es predominantemente inclinado ya que se ubica sobre las laderas que enmarcan gran parte de las partes altas del Río Santo Tomas, siendo pocas las áreas de topografía suave.

En la parte baja se pueden cultivar sin necesidad de prácticas especiales por la predominancia de cultivos en limpio y de pan llevar, tienen buena laborabilidad, son de mediana fertilidad

natural, pero de inconvenientes en lo referente al factor erosivo pero que sin embargo se caracteriza por un buen drenaje natural.

En cambio las tierras de la parte alta tiene una aptitud para Pastizales (P), es necesario adaptar cuidadosamente procedimientos y prácticas para controlar la erosión en mayor grado, conservar el agua mediante métodos racionales de riego. Son de mediana fertilidad natural, se ha detectado problemas serios de erosión con la actual práctica del riego por gravedad.

#### b) Recurso Agua

Tienen un régimen permanente manteniendo caudales variados durante todo el año, los caudales se forman por la filtración de las aguas en épocas de lluvia en las alturas de los cerros en algunos casos por la unión de varias fuentes mucho más pequeñas, constituyendo riachuelos hasta el río principal de Santo Tomas. Su uso actual está orientado a atender la demanda de riego por gravedad de los terrenos ubicados en la parte alta y media de las 5 comunidades identificadas con el proyecto. La calidad del agua es apta para riego, de igual forma la oferta hídrica satisface la demanda de riego para los cultivos.

### 1.2. Descripción del Proyecto. (Población objetivo, beneficiarios directos e indirectos)

#### 1.2.2. Población Provincial

La población provincial según el censo del 2007 realizados por Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), asciende a 45,771 habitantes, representado el 11.32 % de la población departamental.

#### 1.2.3. Población Distrital

La población de los 4 distritos identificados según el censo del 2007 realizados por Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) asciende a 34,111 habitantes, representado el 74.53 % de la población provincial de Cotabambas. En el siguiente cuadro se hace un resumen.

**CUADRO Nro. 10**  
**POBLACION DISTRITAL SEGÚN CENSO INEI 2007**

DISTRITO	HABITANTES	%
Tambobamba	10,212.00	29.94
Challhuahuacho	7,321.00	21.46
Haquira	10,437.00	30.60
Mara	6,141.00	18.00
<b>TOTAL</b>	<b>34,111.00</b>	<b>100.00</b>

Fuente: CENSO INEI 2007

#### 1.2.4. Población objetivo

La población a la que el proyecto se dirige son las familias productoras que en la actualidad se encuentran carentes de nuevas tecnologías, capacitación, riego parcelario y de producción pecuaria.

De acuerdo a los trabajos de campo, en las 5 comunidades se tiene identificado 319 familias, es decir 1,595 habitantes (5 habitantes promedio por familia). En el cuadro Nro. 11 se hace un resumen de los sectores, área y beneficiarios por modulo.

#### Área beneficiaria

El área beneficiaria del proyecto que se mejorará son en total 81.75 ha, el resumen de las áreas mejoradas por cada modulo se muestra en el Cuadro Nro. 11. En estas parcelas podrán instalarse cultivos de acuerdo a la cedula de cultivo propuesto en el presente proyecto, siendo la instalación de forrajes el principal cultivo planteado.

**CUADRO Nro. 11  
CUADRO RESUMEN DE SECTORES Y CANTIDAD DE BENEFICIARIOS**

MODULO	AREA has	No. PARCELAS	No. FAMILIAS FAM. DIRECTOS
Queuña	14.8	97	42
Cconchayoc	25.0	133	79
Ccapaccasa	5.3	46	44
Quewincha	12.0	88	75
Punapampa	24.6	167	79
<b>TOTAL</b>	<b>81.75</b>	<b>531.00</b>	<b>319.00</b>

Fuente: Elaboración Propia

#### 1.2.5. Beneficiarios Directos e Indirectos

Los beneficiarios directos son en total 319 familias. Los beneficiarios indirectos es la población de los 4 distritos identificaos con el proyecto, siendo 34,111 habitantes, beneficiados con la comercialización de los productos agrícolas, pecuarios y derivados de la producción pecuaria.

#### 1.2.6. Población Económicamente Activa

La población Económicamente Activa (PEA) provincial es 17,640 habitantes (censos nacionales 2007) que representa el 38.54 % de la población total provincial. Teniendo este dato podemos determinar la PEA de la zona de intervención siendo 13,146 habitantes.

Los niños a partir de los 6 años se incorporan a la actividad productiva cuidando el ganado y ayudando en las labores agrícolas (guía para la yunta, echando abonos). La población anciana sigue



realizando sus actividades productivas que demandan menor esfuerzo hasta que sus propias limitaciones se lo impidan.

### **1.2.7. Organización de la comunidad**

La organización de la comunidad esta conformada por una asamblea comunal, la cual es la máxima instancia organizacional y se realiza cada fin de mes, en la que participan todos los comuneros hábiles.

Además de la Junta Directiva Comunal, existe al interior de la organización juntas directivas de tipo funcional específico para cumplir roles pre establecidos, dentro de ello tenemos los siguientes comités:

- Comité de ejecución de obras
- Comité de vaso de leche
- Comité de regantes
- Club de madres
- APAFA del centro educativo nivel primario.

#### **Formas y Niveles de participación**

Las formas y niveles e participación son:

##### a) Asamblea Comunales

- Emisión de voto
- Emisión de opiniones
- Acuerdos comunales
- Registro de asuntos tratados en asamblea
- Aporte de cuotas

##### Faenas comunales

- Aporte de mano de obra no calificada
- Aporte de materiales
- Aporte de herramientas
- Aporte de alimentos/ bebidas típicas

Los niveles de participación son:

- Desempeño de cargos directivos comunales o comités especializados
- Comisiones de trabajo
- Promoción especializada en manejo de recursos naturales, y otros.
- Actividades sociales de tipo comunal

### 1.3. Resumen de conclusiones relevantes de los estudios de ingeniería básica

#### Topografía

La parte alta y baja tiene una pendiente moderada de sus suelos que varían entre el 5% a 25%, los suelos de estas laderas se han desarrollado sobre un basamento coluvial más estable, soportando una actividad agrícola permanente, el factor erosivo es moderado pero que sin embargo se caracteriza por un buen drenaje natural

#### Suelos y agua

##### Suelo:

De acuerdo a los estudios realizados se tiene las características Físico – Químico del suelo de cultivo del área de influencia y son:

- Textura: Franco - Arenoso (arena: 64%, Arcilla: 17%, Limo: 19%)
- Ph: 6.0 (Ligeramente ácida).
- El contenido de materia orgánica es bajo.
- Los niveles de fertilidad son de mediano a bajo

##### Agua:

El potencial hídrico ofertado en estas comunidades satisfacen la demanda hídrica calculada para el proyecto, estas fuentes de agua son permanentes garantizando la disponibilidad. En el siguiente cuadro se hace un resumen de las fuentes y respectivos aforos corroborados para el proyecto.

**CUADRO Nro. 12  
CAUDAL DISPONIBLE PARA EL PROYECTO**

NOMBRE DE LA FUENTE	CAUDAL AFORADO (Lt/Seg)	SECTOR	TIPO
Quebrada Antahuiri	41.70	Queuña	Quebrada
Manante Ccochani	5.50	Cconchayoc	Manante
Quebrada Ccochani	2.40	Cconchayoc	Quebrada
Quebrada Suramocco	3.00	Cconchayoc	Quebrada
Quebrada Ancatiana	10.40	Cconchayoc	Quebrada
Quebrada Ccocha huaylla	16.45	Ccapaccasa	Quebrada
Quebrada Pumahuasi	7.50	Quewincha	Quebrada
Quebrada Ojrabamba	3.10	Punapampa	Quebrada
Manante Ojrabamba 1	5.00	Punapampa	Manante
Manante Ojrabamba 2	1.85	Punapampa	Manante
<b>TOTAL</b>	<b>96.90</b>		

Fuente: Elaboración Propia en base a información de campo.

## **Agroalimentario**

### **Producción, consumo y comercialización**

Los cultivos predominantes de la comunidad son poco diversificados, así tenemos el maíz, papa, haba, cebada, trigo y otros en menor escala, un gran porcentaje de la producción es para autoconsumo, los pocos excedentes se comercializa en chacra a los intermediarios y otros pocos vendidos en los mercados y ferias de Haqira y Challhuahuacho, y la población de Tambobamba que sirven para comprar productos de primera necesidad que les permite variar su alimentación.

### **Organización**

La organización de cada comunidad esta conformada por una asamblea comunal, y entre otras organizaciones funcionales para diversa actividades existentes dentro de la Comunidad. En las Comunidades aún no existen Comité de Regantes, con el proyecto se conformarán comités cuya función será la Operación y Mantenimiento del Sistema de Riego, adicionalmente se implementará con instrumentos de gestión. Estos comités de riego harán el cobro por la dotación de agua a los usuarios, estos ingresos servirá para los gastos de Operación y Mantenimiento del Sistema de Riego.

### **Planteamiento del módulo riego presurizado multifamiliar**

El desarrollo del estudio de ingeniería básica ha permitido la identificación y adopción de los diferentes componentes del sistema de riego presurizado; de las cuales tenemos 5 sistemas multifamiliares compuesto básicamente de: Cámara de carga, cámara de disipación de energía líneas de aducción, líneas de distribución, cajas de válvula, hidrantes. El equipo móvil de línea regante será asumido e implementado por los usuarios de riego.

### **Resumen de actividades por sistema**

#### **Ccapaccasa:**

- 01 Unid. Captación de concreto simple F'c = 175 Kg/cm<sup>2</sup>
- 02 Und. cámaras de carga de concreto simple F'c = 175 Kg/cm<sup>2</sup>
- 04 Und. cámaras de Rompe Presión de concreto simple F'c = 175 Kg/cm<sup>2</sup>
- 1,777.9 ml de tubería PVC UF S-25 ø 160 mm.
- 424.80 ml. de tubería PVC SAP ø 1 1/2" C-7.5
- 2,387.40 ml de tubería PVC SAP ø 1" C-10
- 04 und de válvula de control
- 04 und de válvula de purga

- 01 Pase aéreo de 10.60 m.
- 53 und de hidrantes

**Cconchayoc:**

- 06 Und. Cámara de carga de concreto simple F'c = 175 Kg/cm<sup>2</sup>
- 08 Und. cámaras de Rompe Presión de concreto simple F'c = 175 Kg/cm<sup>2</sup>
- 334.30 ml. de tubería PVC SAP ø 3" C-7.5
- 56.70 ml. de tubería PVC SAP ø 2" C-10
- 571.50 ml. de tubería PVC SAP ø 2" C-7.5
- 115.20 ml. de tubería PVC SAP ø 1 1/2" C-10
- 1,848.50 ml. de tubería PVC SAP ø 1 1/2" C-7.5
- 6,027.80 ml de tubería PVC SAP ø 1" C-10
- 07 und de válvula de control
- 12 und de válvula de purga
- 184 und de hidrantes

**Quewincha:**

- 01 Und. Cámara de carga de concreto simple F'c = 175 Kg/cm<sup>2</sup>
- 04 Und. cámaras de Rompe Presión de concreto simple F'c = 175 Kg/cm<sup>2</sup>
- 315.10 ml. de tubería PVC SAP ø 3" C-7.5
- 52.50 ml. de tubería PVC SAP ø 2" C-10
- 433.50 ml. de tubería PVC SAP ø 2" C-7.5
- 163.80 ml. de tubería PVC SAP ø 1 1/2" C-10
- 493.60 ml. de tubería PVC SAP ø 1 1/2" C-7.5
- 3,431.40 ml de tubería PVC SAP ø 1" C-10
- 05 und de válvula de control
- 04 und de válvula de purga
- 100 und de hidrantes

**Punapampa:**

- 01 Unid. Captación de concreto simple F'c = 175 Kg/cm<sup>2</sup>
- 02 Und. Cámara de Inspeccion de concreto simple F'c = 175 Kg/cm<sup>2</sup>
- 04 Und. Cámara de carga de concreto simple F'c = 175 Kg/cm<sup>2</sup>
- 08 Und. cámaras de Rompe Presión de concreto simple F'c = 175 Kg/cm<sup>2</sup>
- 5,687.10 ml de tubería PVC UF S-25 ø 160 mm.
- 4,376.90 ml de tubería PVC UF S-25 ø 110 mm.

- 268.00 ml. de tubería PVC SAP  $\varnothing$  3" C-7.5
- 1,276.90 ml. de tubería PVC SAP  $\varnothing$  2" C-7.5
- 267.50 ml. de tubería PVC SAP  $\varnothing$  2" C-10
- 1,167.80 ml. de tubería PVC SAP  $\varnothing$  1 1/2" C-7.5
- 87.60 ml. de tubería PVC SAP  $\varnothing$  1 1/2" C-10
- 7,460.90 ml de tubería PVC SAP  $\varnothing$  1" C-10
- 17 und de válvula de control
- 18 und de válvula de purga
- 198 und de hidrantes

**Queuña:**

- 01 Unid. Captación de concreto simple F'c = 175 Kg/cm<sup>2</sup>
- 01 Und. Cámara de carga de concreto simple F'c = 175 Kg/cm<sup>2</sup>
- 01 Und. cámaras de Rompe Presión de concreto simple F'c = 175 Kg/cm<sup>2</sup>
- 6,347.30 ml de tubería PVC UF S-25  $\varnothing$  160 mm.
- 110.20 ml de tubería PVC UF S-25  $\varnothing$  110 mm.
- 758.30 ml. de tubería PVC SAP  $\varnothing$  3" C-7.5
- 848.30 ml. de tubería PVC SAP  $\varnothing$  2" C-7.5
- 568.80 ml. de tubería PVC SAP  $\varnothing$  1 1/2" C-7.5
- 3,226.20 ml de tubería PVC SAP  $\varnothing$  1" C-10
- 06 und de válvula de control
- 06 und de válvula de purga
- 01 und de válvula de aire
- 04 Pases aéreos de 9.50m, 37.50m, 27.50m, 26.80m.
- 120 und de hidrantes

**1.4. Criterios de diseño de caudal utilizados para el desarrollo del proyecto**

Los criterios de diseño de caudal utilizados para el presente proyecto están determinados mediante el Método de Hargreaves III

**El Método de Hargreaves:**

La siguiente fórmula desarrollada y propuesta por Hargreaves, fue determinada a base de mediciones realizadas en lisímetros en la Universidad de California. La evapotranspiración de referencia sería:

$$E_{to} = 0.0023 \times R_a \times (T_m + 17.8) \times (T_{max} - T_{min})^{1/2}$$

**Donde:**

Eto : Evapotranspiración del cultivo de referencia (mm/día)

Ra : Radiación extraterrestre (mm/día)

Tm : Temperatura media diaria en °C

Tmáx. : Temperatura máxima

Tmín. : Temperatura mínima

Finalmente, la evapotranspiración para el cultivo se calcula mediante la ecuación

$$Eto = Eto \times Kc$$

**Donde:**

Kc : Es el coeficiente del cultivo propuesto en la cédula de cultivo del proyecto.

En conclusión el procedimiento habitual para calcular la ET de un cultivo, consiste en calcular la ETO, a partir de datos climáticos por este método ajustados a las condiciones locales y multiplicar este valor por un coeficiente de cultivo (Kc) variable en función del estado de desarrollo del cultivo y conocido para la zona, para finalmente con estos resultados determinar el requerimiento del caudal de diseño.

### **1.5. Estrategias de intervención**

Este proyecto tiene un alto contenido de participación de la población organizada de los actores sociales (Planificación participativa), a través de las organizaciones de base existentes en el liderazgo de los gobiernos locales; es decir, Las Municipalidades Distritales de Tambobamba, Challhuahuacho, Haqira y Mara desarrollarán un rol importante en la movilización y participación de la población en las diversas actividades programadas con el proyecto.

Como estrategia de intervención el proyecto prevé la prestación de servicios de capacitación productiva, asistencia técnica de acuerdo con la estrategia de “campesino a campesino”, fomento de la asociatividad, el acceso a infraestructura productiva (sistema de riego tecnificado, etc.), la ampliación de nuevas áreas de producción, y el desarrollo de capacidades empresariales, serán los medios principales para lograr el propósito del proyecto.

El proyecto fomentará y fortalecerá la asociatividad de los productores como una estrategia para mejorar su participación en la cadena productiva (Producción, Productividad y Comercialización), se mejorará la gestión de las organizaciones constituidas fortaleciendo sus capacidades.

Algunas de estas estrategias también están definidas en los lineamientos de intervención del Gobierno Regional de Apurímac, dentro de los Lineamientos de Programa PACHAMAMA KUYAC, así como de los Lineamientos del Programa ALLIN WIÑANAPAQ, que se toman en cuenta para el

desarrollo del presente Proyecto.

## **LINEAMIENTOS DEL PROGRAMA PACAHMAMA KUYAC**

### **Enfoque del Programa**

- Promover la preservación y conservación del medio ambiente por parte de las empresas mineras, en el desarrollo de las diferentes actividades sectoriales fomentando las relaciones armoniosas entre las empresas del sector minería y la sociedad civil.
- Preservar el medio ambiente y promover el uso sostenible de los recursos naturales.
- Construir una cultura de prevención de lidiar con emergencias locales y Regionales.
- Contribuir a la gestión ambiental en el mantenimiento del equilibrio ecológico del entorno su conservación y preservación.
- Promover el aprovechamiento sostenible de los recursos.
- Restaurar ambientes degradados.
- Prevención y atención de desastres naturales y antrópicos

La Gerencia de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente define su política ambiental sobre la base de los lineamientos de política del Gobierno Regional, la misma que es concordante con la naturaleza y magnitud de sus niveles de desempeño.

Dicha política pretende conducir el desempeño de la Gerencia, hacia una gestión con perspectiva holística, mejora continua, eficaz y competitiva que contribuya al desarrollo sostenible.

Cuyo enfoque ha sido tomado en cuenta para el desarrollo del presente proyecto, buscando la armonía entre la naturaleza – hombre, dentro de la preservación del medio ambiente buscando el equilibrio de la sostenibilidad del proyecto.

## **LINEAMIENTOS DEL PROGRAMA ALLIN WIÑANAPAQ**

### **Enfoque del Programa.**

El Programa Estratégico Regional Allin Wiñanapaq – Para Crecer Bien con Nutrición, Salud y Educación (PRAW) fue aprobado por Ordenanza Regional N° 013-2007-CR APURÍMAC. Su enfoque señala que “La persona humana y en particular la niña y el niño, con sus potencialidades y capacidades son el centro de la transformación social que aspira el departamento y el país, tal desafío exige el aumento de las capacidades de las personas, capacidades como la gama de opciones de realización en la vida”.

Las capacidades formativas de niños y niñas son esenciales para el desempeño posterior de las personas y las posibilidades la Región para aspirar a un destino diferente.

- El inadecuado crecimiento y desarrollo de niñas y niños en Apurímac tiene su origen en el desaprovechamiento de potencialidades y capacidades de las propias familias en particular de la pequeña producción campesina, para mejorar sus prácticas productivo alimentarias, las condiciones de saneamiento básico. También tiene a la base la débil capacidad de implementación de servicios preventivos en salud para la infancia y mujeres en edad fértil incluida la estimulación temprana, la limitada atención de servicios de educación inicial escolarizados y no escolarizados, y la intervención pública y privada desarticulada destinada a la superación de la pobreza.
- Cambiar esta situación exige ejecutar acciones sostenidas para recuperar y fortalecer el capital físico, humano y social.
- El PRAW tiene como propósito contribuir a garantizar el crecimiento y desarrollo infantil e impulsar el desarrollo social regional.

#### **Pautas para estrategias de intervención:**

El proyecto se basa en el enfoque del Programa que está descrito arriba. Dicho enfoque compatibiliza con el enfoque aprobado por el Consejo Regional en la Ordenanza que aprueba la Estrategia Regional de Seguridad Alimentaria el 2007: “Desde las potencialidades y capacidades de las familias y la Comunidad, con la complementariedad cultural andina-occidental, lograr seguridad alimentaria nutricional de la nueva generación de apurimeños”.

En tal sentido, la metodología respectiva que asume el proyecto es la fundamental **Capacitación de Campesino a Campesino (CAC)**. La metodología de CAC concibe en un primer plano a los campesinos y campesinas como actores de su propio desarrollo.

Este enfoque de desarrollo de capacidades humanas validado en experiencias concretas en el Perú y otras partes del mundo guarda algunos principios generales.

- Se hace capacitación tecnológica junto con la implementación de dichas tecnologías.
- La participación implica en todas las tomas de decisiones del proceso, desde la formulación del Proyecto de inversión pública, la elaboración del expediente técnico, y la propia ejecución del proyecto aprobado.
- Implica una concepción de educación productiva emprendedora que busca calidad nutricional, es decir, mejorar y sostener el buen estado nutricional de la niñez, la familia y su entorno, así como



busca competitividad teniendo resuelta la familia lo primero: sus necesidades primordiales como ser humano.

- Realiza investigación aplicada in situ: la ejecución de tecnologías implica despertar y promover la creatividad porque la familia parte de lo que tiene y se propone superar en fases planificadas, lo cual motiva las innovaciones.
- Aporta a la reforma de la gestión pública por resultados a partir de fortalecer la demanda así como sienta bases para la acción integrada, convergente y articulada por el desarrollo económico y la gestión empresarial desde otras intervenciones del Estado.

La familia campesina dentro y fuera de su contexto rural es un ser social, que como dueño de su parcela (chacra), posee una lógica de producción, en base a la cual y a su experiencia de vida, aporta, intercambia y genera conocimientos. Es dueño y actor de su destino.

Esta metodología es un proceso de generación y transferencia horizontal de información y conocimientos, es flexible, dinámica. Se adecua a cada realidad y puede ser innovada constantemente. En este proceso se enseña y aprende. Todos tenemos algo que compartir. En ningún caso se parte de cero. Todos tienen una experiencia valiosa. Se aprende haciendo. Se aprende de las experiencias. Se aprende entre todos.

#### **Principios básicos.**

- El actor principal es el campesino/a, agricultor(a)
- Los técnicos (varones y mujeres) juegan un rol de Facilitador(a)
- Promueve el empleo de técnicas de efecto rápido, múltiple y reconocible
- Experimentar a pequeña escala
- Empezar despacio
- Limitar el riesgo
- Enseñar con el ejemplo.
- Acción – reflexión – acción.
- Aprender haciendo entre todos
- Intercambio de experiencias

Durante la fase de formulación participativa de los perfiles respectivos se conformó el Consejo Comunal Allin Wiñanapaq en cada una de las Comunidades Campesinas de los ámbitos de intervención. El Consejo está conformado por Pre-Yachachiqs que serán capacitados por Yachachiqs (quien más sabe y enseña) nuevamente – ahora - para la implementación del proyecto.

En esta capacitación de campesino a campesino las familias protagonistas solidariamente intercambian los conocimientos y experiencias en cada fase de la implementación tecnológica con los Yachachiq y bajo acta refrendada por Asamblea, solidariamente retribuyen a los Yachachiq según el particular momento del plan de gestión predial que desarrolla el Yachachiq con su propia familia.

### 1.6. Presupuesto del proyecto

El presupuesto del proyecto es de dos millones seis cientos veintisiete mil seis cientos sesenta y nueve con 79/100 nuevos soles; las mismas que representa el pago de todos los beneficios sociales y los impuestos de ley. El desagregado del presupuesto es la siguiente:

#### CUADRO No. 13

#### RESUMEN DEL PRESUPUESTO

PROYECTO : GESTION INTEGRAL DEL RECURSO HIDRICO PARA EL MEJORAMIENTO GANADERO DE LA SUB CUENCA DEL RIO SANTO TOMAS

No.	Sistema de Riego	Total S/.
1	<b>EXPEDIENTE TECNICO</b>	<b>38,000.00</b>
2	<b>INFRAESTRUCTURA DE RIEGO</b>	<b>1,237,053.44</b>
	Sub sistema de riego presurizado Queuña	420,337.86
	Sub sistema de riego presurizado Conchayoc - Ancatillani	155,599.08
	Sub sistema de riego presurizado Ccapaccasa	103,058.96
	Sub sistema de riego presurizado Quewincha	91,829.66
	Sub sistema de riego presurizado Punapampa	466,227.88
3	<b>DESARROLLO AGROALIMENTARIO</b>	<b>950,172.00</b>
	Capacitacion en manejo de praderas	16,942.50
	Instalacion de cercos de rotacion de pastos	342,792.00
	Capacitacion en tecnicas de riego	93,235.00
	Capacitacion en operacion y gestion de riego	35,805.00
	Instalacion de pastos mejorados y forrajajes	142,830.00
	Capacitacion en instalacion de pastos mejorados	13,810.00
	Asistencia tecnica en alimentacion y manejo de ganado	221,757.50
	Pasantias	83,000.00
4	<b>MITIGACION AMBIENTAL</b>	<b>39,240.00</b>
	Mitigacion impacto ambiental	39,240.00
	<b>Sub Total Costo Directo</b>	<b>2,264,465.44</b>

Gastos Generales	245,371.05
Supervision y Liquidacion	117,833.30
<b>TOTAL PRESUPUESTO DEL PROYECTO</b>	<b>S/. 2,627,669.79</b>

### 1.7. Cronograma de actividades

El cronograma de actividades se desarrolla para un tiempo de 18 meses que es la duración del proyecto.

#### CUADRO Nro. 14-a

##### CRONOGRAMA DE EJECUCION FISICA Y FINANCIERA

: GESTION INTEGRAL DEL RECURSO HIDRICO PARA EL MEJORAMIENTO GANADERO DE LA SUB CUENCA DEL RIO SANTO TOMAS

ACTIVIDAD	COSTO Total S/.	Mes 1			Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
EXPEDIENTE TECNICO	38,000.00	38,000.00																							
INFRAESTRUCTURA DE RIEGO																									
Sub sistema de riego presurizado Queuña	420,337.86	126,101.36			126,101.36				126,101.36					42,033.79											
Sub sistema de riego presurizado Cconchayoc - Ancatill	155,599.08	62,239.63			62,239.63				31,119.82																
Sub sistema de riego presurizado Ccapaccasa	103,058.96				41,223.58				41,223.58					20,611.79											
Sub sistema de riego presurizado Quewincha	91,829.66								36,731.86					36,731.86				18,365.93							
Sub sistema de riego presurizado Punapampa	466,227.88								139,868.36					139,868.36				139,868.36					46,622.79		
DESARROLLO AGROALIMENTARIO																									
Capacitacion en manejo de praderas	16,942.50				4,235.63				4,235.63					4,235.63				4,235.63							
Instalacion de cercos de rotacion de pastos	342,792.00																171,396.00					171,396.00			
Capacitacion en tecnicas de riego	93,235.00																								
Capacitacion en operacion y gestion de riego	35,805.00																								
Instalacion de pastos mejorados y forrajes	142,830.00																								
Capacitacion en instalacion de pastos mejorados	13,810.00																						4,143.00		
Asistencia tecnica en alimentacion y manejo de ganado	221,757.50	12,319.86			12,319.86				12,319.86					12,319.86				12,319.86				12,319.86			
Pasantias	83,000.00																								
MITIGACION AMBIENTAL																									
Mitigacion impacto ambiental	39,240.00	2,840.00												10,780.00								25,620.00			
<b>Sub Total Costo Directo</b>	<b>2,264,465.44</b>		<b>241,500.85</b>			<b>246,120.06</b>			<b>391,600.47</b>				<b>266,581.29</b>				<b>346,185.78</b>				<b>260,101.65</b>				
Gastos Generales	245,371.05		13,631.72			13,631.72			13,631.72				13,631.72				13,631.72				13,631.72				
Supervision y Liquidacion	117,833.30		6,546.29			6,546.29			6,546.29				6,546.29				6,546.29				6,546.29				
<b>TOTAL PRESUPUESTO DEL PROYECTO</b>	<b>S/.</b> <b>2,627,669.79</b>		<b>261,678.87</b>			<b>266,298.08</b>			<b>411,778.49</b>				<b>286,759.31</b>				<b>366,363.80</b>				<b>280,279.67</b>				
<b>PORCENTAJE DE AVANCE</b>	<b>%</b> <b>100.00 %</b>		<b>9.96 %</b>			<b>10.13 %</b>			<b>15.67 %</b>				<b>10.91 %</b>				<b>13.94 %</b>				<b>10.67 %</b>				

### CUADRO Nro. 14-b

: GESTION INTEGRAL DEL RECURSO HIDRICO PARA EL MEJORAMIENTO GANADERO DE LA SUB CUENCA DEL RIO SANTO TOMAS

ACTIVIDAD	COSTO Total S/.	Mes 7				Mes 8				Mes 9				Mes 10				Mes 11				Mes 12			
		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
EXPEDIENTE TECNICO	38,000.00																								
INFRAESTRUCTURA DE RIEGO																									
Sub sistema de riego presurizado Queuña	420,337.86																								
Sub sistema de riego presurizado Cconchayoc - Ancatill	155,599.08																								
Sub sistema de riego presurizado Ccapaccasa	103,058.96																								
Sub sistema de riego presurizado Quewincha	91,829.66																								
Sub sistema de riego presurizado Punapampa	466,227.88																								
DESARROLLO AGROALIMENTARIO																									
Capacitacion en manejo de praderas	16,942.50																								
Instalacion de cercos de rotacion de pastos	342,792.00																								
Capacitacion en tecnicas de riego	93,235.00	46,617.50				46,617.50																			
Capacitacion en operación y gestion de riego	35,805.00	17,902.50				17,902.50																			
Instalacion de pastos mejorados y forrajes	142,830.00			85,698.00						57,132.00															
Capacitacion en instalacion de pastos mejorados	13,810.00			4,143.00						5,524.00															
Asistencia tecnica en alimentacion y manejo de ganado	221,757.50	12,319.86				12,319.86				12,319.86						12,319.86				12,319.86				12,319.86	
Pasantias	83,000.00													41,500.00						41,500.00					
MITIGACION AMBIENTAL																									
Mitigacion impacto ambiental	39,240.00																								
<b>Sub Total Costo Directo</b>	<b>2,264,465.44</b>		<b>166,680.86</b>				<b>76,839.86</b>			<b>74,975.86</b>				<b>53,819.86</b>					<b>53,819.86</b>					<b>12,319.86</b>	
Gasos Generales	245,371.05		13,631.72				13,631.72			13,631.72				13,631.72					13,631.72					13,631.72	
Supervision y Liquidacion	117,833.30		6,546.29				6,546.29			6,546.29				6,546.29					6,546.29					6,546.29	
<b>TOTAL PRESUPUESTO DEL PROYECTO</b> S/.	<b>2,627,669.79</b>		<b>186,858.88</b>				<b>97,017.88</b>			<b>95,153.88</b>				<b>73,997.88</b>					<b>73,997.88</b>					<b>32,497.88</b>	
<b>PORCENTAJE DE AVANCE</b> %	<b>100.00 %</b>		<b>7.11 %</b>				<b>3.69 %</b>			<b>3.62 %</b>				<b>2.82 %</b>					<b>2.82 %</b>					<b>1.24 %</b>	



---

---

## **2. ESTUDIO HIDROLÓGICO**

---

---

## 2. ESTUDIO HIDROLÓGICO

### Objetivo

El objetivo del presente estudio es evaluar las características hidrológicas y climatológicas para el proyecto **“Gestión Integral de Recursos Hídricos para el Mejoramiento Ganadero de la Sub Cuenca de Santo Tomas – Cotabambas”**

### Alcances

Las micro cuencas de las 5 comunidades son: Queuña, Cconchayoc, Quehuincha, Ccapaccasa y Punapampa. Se localiza en la sub cuenca del río San Tomas, afluente del río Apurímac, En el ámbito de la cuenca se localizan varios riachuelos y quebradas con caudal considerable en época de presencia de las lluvias de diciembre a abril, así mismo cabe indicar se observa quebradas secas en época de lluvias pero cuando se produce las lluvias en la parte alta donde se encuentra los cerros elevados, como es el caso de chaparrones las quebradas secas tienen caudales de agua, que transportan piedras, tierra debido a la pendiente pronunciada del terreno.

La compleja función hidrológica de una cuenca depende de sus características físicas y climáticas que ejercen efectos determinantes en su comportamiento, dichas características influirán en el reparto de la escorrentía superficial a lo largo de los cursos de agua, siendo la responsable del comportamiento y magnitud de las avenidas que se presentan en la cuenca.

### 2.1. Determinación de la Cuenca Hidrográfica

#### Delimitación de la cuenca

Para la determinación de la cuenca se ha digitalizado y delimitado el área de la cuenca en la carta nacional a escala 1 : 100,000, para ello se empleo el AutoCad. El resultado final es un mapa hidrológico que nos sirve para calcular las características hidrológicas de la cuenca.

Para el proyecto en estudio se tiene 5 cuencas las cuales son: La cuenca de Queuña, Cconchayoc, Quehuincha, Ccapaccasa y Punapampa.

### 2.2. Área y perímetro de la cuenca hidrográfica

#### Área de la cuenca (A)

Se ha delimitado y medido las superficies de las cuencas desde el punto de inicio de la formación geológica de las quebradas más resaltantes obteniéndose:

Para la cuenca de Queuña:  $A = 15.64 \text{ Km}^2$ .

Para la cuenca de Cconchayoc:  $A = 12.37 \text{ Km}^2$

Para la cuenca de Quehuincha:  $A = 28.68 \text{ Km}^2$

Para la cuenca de Ccapaccasa:  $A = 20.78 \text{ Km}^2$

Para la cuenca de Punapampa:  $A = 39.75 \text{ Km}^2$

### **Perímetro de la cuenca (P)**

El perímetro o contorno de la cuenca es:

Para la cuenca de Queuña:  $P = 17.69 \text{ Km}$

Para la cuenca de Cconchayoc:  $P = 14.06 \text{ Km}$

Para la cuenca de Quehuincha:  $P = 22.90 \text{ Km}$

Para la cuenca de Ccapaccasa:  $P = 21.26 \text{ Km}$

Para la cuenca de Punapampa:  $P = 31.67 \text{ Km}$

### **Ancho medio (W)**

Es el resultado de dividir el área de la cuenca, entre la longitud del curso más largo que contenga la misma. Su relación es:

$$W = \frac{A}{L}$$

#### **Donde:**

$W$ : Ancho medio de la cuenca, en Km.

$A$ : Área de la cuenca, en  $\text{Km}^2$ .

$L$ : Longitud del curso más largo, en Km.

Para la cuenca de Queuña:  $A = 15.64 \text{ Km}^2$ .  $L = 3.41 \text{ Km}$ .  $\rightarrow W = 4.59 \text{ Km}$ .

Para la cuenca de Cconchayoc:  $A = 12.37 \text{ Km}^2$ .  $L = 3.96 \text{ Km}$ .  $\rightarrow W = 3.12 \text{ Km}$ .

Para la cuenca de Quehuincha:  $A = 28.68 \text{ Km}^2$ .  $L = 6.78 \text{ Km}$ .  $\rightarrow W = 4.23 \text{ Km}$ .

Para la cuenca de Ccapaccasa:  $A = 20.78 \text{ Km}^2$ .  $L = 6.67 \text{ Km}$ .  $\rightarrow W = 3.12 \text{ Km}$ .

Para la cuenca de Punapampa:  $A = 39.75 \text{ Km}^2$ .  $L = 31.67 \text{ Km}$ .  $\rightarrow W = 1.26 \text{ Km}$ .

### **Coficiente de compacidad (Kc)**

Nos indica la relación que existe entre los perímetros de la cuenca y de un círculo de área similar al de la cuenca en estudio.



Si el valor de  $K_c$  es igual a la unidad indica que la cuenca tiene forma circular, la que permite mayor oportunidad de crecientes, ya que los tiempos de concentración serán iguales para todos los puntos, si por el contrario el valor de  $K_c$  supera la unidad se trata de una cuenca que tiende a ser alargada.

La tendencia a mayores caudales de avenida es más acentuada cuanto más próximo a la unidad es el valor de  $K_c$ . Su relación es:

$$K_c = \frac{P}{2\sqrt{\pi A}}$$

**Donde:**

$P$ : Perímetro de la cuenca, en Km.

$A$ : Área de la cuenca, en Km<sup>2</sup>

Para la cuenca de Queuña: se tiene →  $K_c = 0.32$

Para la cuenca de Cconchayoc: se tiene →  $K_c = 0.32$

Para la cuenca de Quehuincha: se tiene →  $K_c = 0.23$

Para la cuenca de Ccapaccasa: se tiene →  $K_c = 0.29$

Para la cuenca de Punapampa: se tiene →  $K_c = 0.22$

Este resultado nos indica que las cuencas presentan una forma circular, por lo tanto, la que permite mayor oportunidad de creciente.

**Factor de forma ( $F_f$ )**

El comportamiento de la tendencia mayor o menor de las avenidas extraordinarias en la cuenca es representado por la relación entre el ancho medio de la cuenca y la longitud del curso de agua más largo. Los valores que se aproximen a la unidad reflejan la mayor tendencia de la cuenca a la presencia de avenidas extraordinarias de gran magnitud.

Su relación:

$$F_f = \frac{A}{L^2}$$

**Donde:**

$A$ : Área de la cuenca, en Km<sup>2</sup>

$L$ : Longitud del curso más largo, en Km.

Para la cuenca de Queuña: se tiene →  $F_f = 1.35$

Para la cuenca de Cconchayoc: se tiene →  $F_f = 0.79$

Para la cuenca de Quehuincha: se tiene →  $F_f = 0.62$

Para la cuenca de Ccapaccasa: se tiene →  $F_f = 0.47$

Para la cuenca de Punapampa: se tiene →  $F_f = 0.32$

### **Densidad de drenaje ( $Dd$ )**

Es la relación entre la longitud total de los cursos de agua perennes e intermitentes de una cuenca (curso principal y tributario) y el área de la misma.

Este parámetro nos indica la capacidad que tiene la cuenca para drenar las aguas de escorrentía.

**Su relación es:**

$$Dd = \frac{\sum Li}{A}$$

**Donde:**

$Dd$  : Densidad de drenaje

$Li$  : Longitudes de los cursos de agua, en km.

$A$  : Área de la cuenca, en  $Km^2$

Para la cuenca de Queuña: se tiene →  $Dd = 0.45 Km^{-1}$ .

Para la cuenca de Cconchayoc: se tiene →  $Dd = 0.32 Km^{-1}$ .

Para la cuenca de Quehuincha: se tiene →  $Dd = 0.46 Km^{-1}$ .

Para la cuenca de Ccapaccasa: se tiene →  $Dd = 0.32 Km^{-1}$ .

Para la cuenca de Punapampa: se tiene →  $Dd = 0.36 Km^{-1}$ .

### **Pendiente del curso principal ( $S$ )**

Es un factor que influye en la velocidad del escurrimiento superficial, determinado por lo tanto el tiempo que el agua de lluvia demora en escurrir en los lechos fluviales que forman la red de drenaje.

Se determina considerando el desnivel entre el punto más alto del río y el más bajo (punto de captación) dividido por la longitud de dicho tramo. Realizando cálculos se obtiene:

Para la cuenca de Queuña: se tiene:  $S = 8.21 \%$

Para la cuenca de Cconchayoc: se tiene:  $S = 19.95 \%$

Para la cuenca de Quehuincha: se tiene:  $S = 18.36 \%$

Para la cuenca de Ccapaccasa: se tiene:  $S = 4.20 \%$

Para la cuenca de Punapampa: se tiene:  $S = 12.37 \%$

### **Altitud media de la cuenca**

Para la determinación de la altitud media de la cuenca se determinó la curva hipsométrica, de acuerdo a esto tenemos que:

Para la cuenca de Queña: la altitud media es 4,167 msnm.

Para la cuenca de Cconchayoc: la altitud media es 3,660 msnm.

Para la cuenca de Quehuincha: la altitud media es 3,589 msnm.

Para la cuenca de Ccapaccasa: la altitud media es 4,230 msnm.

Para la cuenca de Punapampa: la altitud media es 3,415 msnm.

### **2.3. Cálculo de la precipitación efectiva**

Para conocer la distribución espacial de la precipitación en las cuencas, se ha elaborado la regionalización de precipitación de la estación meteorológica de Antabamba de un total de 30 años de registro.

Para la cuenca de Queña la precipitación Media Total Anual es:  **$P = 981.44 \text{ mm}$**

Para la cuenca de Cconchayoc la precipitación Media Total Anual es:  **$P = 970.30 \text{ mm}$**

Para la cuenca de Quehuincha la precipitación Media Total Anual es:  **$P = 965.21 \text{ mm}$**

Para la cuenca de Ccapaccasa la precipitación Media Total Anual es:  **$P = 938.89 \text{ mm}$**

Para la cuenca de Punapampa la precipitación Media Total Anual es:  **$P = 991.53 \text{ mm}$**

### **Precipitación máxima en 24 horas**

Este parámetro se ha estimado utilizando solamente los registros de la estación de Tambobamba, el cual cuenta con un periodo de observaciones de 7 años y resulta **52.70 mm**, como promedio mensual.

*Ver en Anexos. Cuadro de precipitaciones máximas diarias.*

### **Precipitación efectiva (pe 75)**

La precipitación efectiva al 75% de persistencia (PE 75) ha sido determinada mediante aplicación del método de United Status of Reclamation, tomando para este cálculo la precipitación obtenida de las estaciones corregidas, obteniéndose un valor de 925.70 mm/año como modulo pluviométrico efectivo.

*Nota: Ver en anexos el Registro Hidrometereologico Tambobamba.*

## 2.4. Cálculo del caudal de la cuenca hidrográfica

### Recopilación de la información

La identificación de los principales cauces que son interceptados por la vía debe ser realizada a través de inspecciones de campo y la medición de áreas de aportaciones mediante el empleo de fotografías aéreas.

La información hidrológica de la zona debe ser obtenida de estaciones que suministren datos del caudal o escorrentía superficial.

Se debe disponer de datos para la precipitación máxima registrada durante 24 horas, curvas intensidad – duración, caudales de crecida para períodos de retorno de 50 y 100 años, longitud y desnivel de los cursos de agua.

### Procesamiento de la información

Con la información obtenida, para el caso de cuencas hidrográficas pequeñas, se podrían calcular los caudales mediante la aplicación de la fórmula racional, cuya expresión es la siguiente:

$$Q = C \times I \times A/360$$

#### Donde:

- Q : Caudal de diseño (m<sup>3</sup>/sg)
- C : Coeficiente de escorrentía
- I : Intensidad de precipitación (milímetros/hora)
- A : Área de drenaje (Ha)

Los parámetros de intensidad de precipitación y coeficiente de escorrentía deben ser estudiados separadamente.

### Intensidad – Duración – Frecuencia

Estos datos pueden ser obtenidos en base a registros efectuados en estaciones meteorológicas de Tambobamba.

Se ha conseguido datos de la Estación meteorológica de la Estación de Tambobamba para el período 1996 – 2003, así como se dispone del valor correspondiente a la precipitación máxima en 24 horas = 52.70 mm., valor que se registró de los datos durante el Fenómeno del Niño.

El método empleado para el análisis estadístico, corresponde a Ven The Chow, quien proporciona la definición, en base a los datos registrados, de la siguiente expresión analítica:

$$I = \frac{KT_m \times P_{\max 24}}{t^n}$$

**Donde:**

- I : Intensidad de precipitación (milímetros por hora)
- T : Período de retorno (años)
- t : Tiempo de duración de la tormenta o tiempo de concentración (minutos)
- K,m,n : Constantes de ajuste de las ecuaciones
- P<sub>max</sub> : Precipitación máxima en 24 horas

**Período de retorno**

El período de retorno puede ser definido de la siguiente manera:

Período de retorno

$$\text{Tipo de drenaje} = \frac{\text{Período de retorno}}{T_r \text{ (años)}}$$

**Determinación de caudal en la cuenca**

Empecemos calculando el valor correspondiente a Intensidad

Para un tiempo de concentración entre 5 < t < 40 minutos:

$$I = \frac{KT_m \times P_{\max 24}}{t^n} = \frac{1.63 \times 250 \times 135 \times 52.70}{150 \times 355} = 54,44 \text{ mm/hora}$$

Conocemos que P<sub>max 24 horas</sub> = 54.44 mm/hora

**Se asume:**

T = 25 años

t = 15 años

**Luego:**

$$Q = C \times I \times A / 360$$

Para la cuenca de Queuña      Q = 0.45 x 54.44x 1564 /360      →      Q = 106.43 m3/seg.

Para la cuenca de Cconchayoc      Q = 0.45 x 54.44x 1237 /360      →      Q = 84.18 m3/seg.

Para la cuenca de Quehuincha      Q = 0.45 x 54.44x 2868 /360      →      Q = 195.17 m3/seg.

Para la cuenca de Ccapaccasa  $Q = 0.45 \times 54.44 \times 2078 / 360 \rightarrow Q = 141.41 \text{ m}^3/\text{seg.}$

Para la cuenca de Punapampa  $Q = 0.45 \times 54.44 \times 3975 / 360 \rightarrow Q = 270.50 \text{ m}^3/\text{seg.}$

## 2.5. Cálculo del Módulo de Riego (MR)

Viene a ser el caudal que se puede manejar adecuadamente para planificar y organizar el riego; el cual está expresado en lts/seg/ha.

**CUADRO Nro 15**  
**CUADRO DE RESUMEN DE MODULO DE RIEGO**

MODULO	AREA has	MODULO DE RIEGO l/s/ha	CAUDAL DE DISEÑO l/s
Queuña	14.78	0.60	8.93
Cconchayoc	25.01	0.60	14.99
Ccapaccasa	5.33	0.60	3.21
Quewincha	11.99	0.59	7.06
Punapampa	24.64	0.60	14.76
<b>TOTAL</b>	<b>81.75</b>		<b>48.95</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>0.60</b>	

Fuente: Elaboración propia

Nota: Los cálculos del Módulo de Riego ver en anexos.

## 2.6. Determinación del caudal de diseño

Esta determinado sobre la base del área de cada sistema de riego (Ver Cuadro resumen de Caudal de Diseño) que resulta del producto del módulo de riego y el área neta a regar expresada en lts/seg. El flujo de agua debe ser constante para satisfacer la demanda hídrica; cuyo resumen se muestra en el siguiente cuadro.

**CUADRO Nro. 16**  
**CUADRO DE RESUMEN DEL CAUDAL DE DISEÑO**

MODULO	AREA has	MODULO DE RIEGO l/s/ha	CAUDAL DE DISEÑO l/s
Queuña	14.78	0.60	8.93
Cconchayoc	25.01	0.60	14.99
Ccapaccasa	5.33	0.60	3.21
Quewincha	11.99	0.59	7.06
Punapampa	24.64	0.60	14.76
<b>TOTAL</b>	<b>81.75</b>		<b>48.95</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>0.60</b>	

(\*) El caudal total requerido para los aspersores se muestra en los cuadros de Parámetros de Operación de Aspersores

## 2.7. Diseño agronómico

### 2.7.1. Calculo de los Índices Técnicos de Riego.

Para determinar los índices de riego con fines de diseño y dimensionamiento del sistema de riego para el proyecto se ha considerado los siguientes parámetros:

#### a) Lamina neta (Ln)

Es la cantidad de agua útil que se debe reponer al suelo en cada riego, para satisfacer las necesidades de los cultivos, en base a las características hídricas y físicas del suelo; se determina mediante la siguiente relación expresada en mm de lámina.

$$Ln = n.10000.Pr.Da.\frac{(CC - PMP)}{100}$$

Donde:

n = Descenso tolerable

Pr = Profundidad radicular

Da = Densidad Aparente

Cc = Capacidad de Campo

PMP = Punto de marchites permanente

#### b) Lamina bruta (Lb).

Es el volumen total de agua que se aplica tomando en cuenta la eficiencia media de aplicación, en base a las características climáticas; y se determina mediante la siguiente relación expresada en mm.

$$Lb = \frac{Ln}{Ef}$$

Donde:

Ln = Lamina neta

Ef = Eficiencia de riego

#### c) Consumo diario (Cd).

El consumo diario esta en función al mes de máximo consumo de los cultivos, expresado en mm/día. Se determina con la siguiente relación.

$$Cd = \frac{ETP}{N^{\circ} \text{ dedías}}$$

**Donde:**

ETP = Evapotranspiración potencial del mes

**d) Frecuencia de riego (Fr).**

Es el intervalo de tiempo necesario que transcurre entre dos riegos sucesivos; se determina mediante la siguiente relación expresado en días.

$$Fr = \frac{Ln(mm)}{Cd(mm/día)}$$

**Donde:**

Ln = Lamina neta

Cd = Consumo diario

**e) Número de riegos/ mes (NR).**

Es la cantidad de veces a regar durante un periodo de un mes; se determina con la siguiente expresión.

$$NR = \frac{30días}{Fr / día}$$

**f) Tiempo de riego (Tr).**

Es el periodo de tiempo que debe durar un riego; este tiempo esta sujeto a factores como:

- Capacidad de asimilación del agua por el suelo (capacidad de infiltración)
- La lamina de agua por aplicar al suelo.

$$Tr = \frac{Lb}{Vib}$$

**Donde:**

Lb = Lamina bruta

Vib = Velocidad de infiltración



**CUADRO Nro. 17-a**  
**CALCULOS DE INDICES TECNICOS DE RIEGO PARA MANTENIMIENTO DEL CULTIVO**  
**QUEUÑA**

<b>CULTIVO DE FORRAJE (Alfalfa)</b>			
<b>DATOS</b>			
DECENSO TOLERABLE	0.60		
PROFUNDIDAD RADICULAR	0.75		
DENCIDAD APARENTE (F.Ar)	1.50		
CAPACIDAD DE CAMPO	15.00		
PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE	4.20		
EFICIENCIA	75.00	<b>0.75</b>	
ETP	138.90	Setiembre	
NUMERO DE DIAS DEL MES	30.00		
VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA	16.50		
<b>INDICES TECNICOS DE RIEGO</b>			
LAMINA NETA	729.00	72.90	mm
LAMINA BRUTA	97.20		mm
CONSUMO DIARIO	4.63		mm/día
FRECUENCIA DE RIEGO	16		Días
NUMERO DE RIEGOS DEL MES	2		Riegos/mes
TIEMPO DE RIEGO	6		Horas

<b>CULTIVO DE PAPA</b>			
<b>DATOS</b>			
DECENSO TOLERABLE	0.45		
PROFUNDIDAD RADICULAR	0.60		
DENCIDAD APARENTE (F.Ar)	1.50		
CAPACIDAD DE CAMPO	15.00		
PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE	4.20		
EFICIENCIA	75.00	<b>0.75</b>	
ETP	138.90	Setiembre	
NUMERO DE DIAS DEL MES	31.00		
VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA	16.50		
<b>INDICES TECNICOS DE RIEGO</b>			
LAMINA NETA	437.40	43.74	mm
LAMINA BRUTA	58.32		mm
CONSUMO DIARIO	4.48		mm/día
FRECUENCIA DE RIEGO	10		Días
NUMERO DE RIEGOS DEL MES	3		Riegos/mes
TIEMPO DE RIEGO	4		Horas

<b>CULTIVO DE TRIGO</b>			
<b>DATOS</b>			
DECENSO TOLERABLE	0.50		
PROFUNDIDAD RADICULAR	0.75		
DENCIDAD APARENTE (F.Ar)	1.50		
CAPACIDAD DE CAMPO	15.00		
PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE	4.20		
EFICIENCIA	75.00	<b>0.75</b>	
ETP	138.90	Setiembre	
NUMERO DE DIAS DEL MES	30.00		
VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA	16.50		
<b>INDICES TECNICOS DE RIEGO</b>			
LAMINA NETA	607.50	60.75	mm
LAMINA BRUTA	81.00		mm
CONSUMO DIARIO	4.63		mm/día
FRECUENCIA DE RIEGO	13		Días
NUMERO DE RIEGOS DEL MES	2		Riegos/mes
TIEMPO DE RIEGO	5		Horas

<b>CULTIVO DE LECHUGA</b>			
<b>DATOS</b>			
DECENSO TOLERABLE	0.35		
PROFUNDIDAD RADICULAR	0.30		
DENCIDAD APARENTE	1.50		
CAPACIDAD DE CAMPO	15.00		
PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE	4.20		
EFICIENCIA	75.00	<b>0.75</b>	
ETP	138.90	Setiembre	
NUMERO DE DIAS DEL MES	30.00		
VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA	16.50		
<b>INDICES TECNICOS DE RIEGO</b>			
LAMINA NETA	170.10	17.01	
LAMINA BRUTA	22.68		mm
CONSUMO DIARIO	4.63		mm/día
FRECUENCIA DE RIEGO	4		Días
NUMERO DE RIEGOS DEL MES	8		Riegos/mes
TIEMPO DE RIEGO	1		Horas

<b>CULTIVO DE ARVEJA</b>			
<b>DATOS</b>			
DECENSO TOLERABLE	0.30		
PROFUNDIDAD RADICULAR	0.45		
DENCIDAD APARENTE (F.Ar)	1.50		
CAPACIDAD DE CAMPO	15.00		
PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE	4.20		
EFICIENCIA	75.00	<b>0.75</b>	
ETP	138.90	Setiembre	
NUMERO DE DIAS DEL MES	31.00		
VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA	16.50		
<b>INDICES TECNICOS DE RIEGO</b>			
LAMINA NETA	218.70	21.87	mm
LAMINA BRUTA	29.16		mm
CONSUMO DIARIO	4.48		mm/día
FRECUENCIA DE RIEGO	5		Días
NUMERO DE RIEGOS DEL MES	6		Riegos/mes
TIEMPO DE RIEGO	2		Horas

Promedio Tiempo de riego 3.5 Hrs, lo Aproximamos a 3.5 hrs

**Leyenda:**

- ETP: Evapotranspiración potencial máxima (mm/mes)
- Ln: Lamina neta (mm)
- Lb: Lamina bruta (mm)
- Cd: Consumo diario (mm/día)
- Fr: Frecuencia de riego (día)
- Tr: Tiempo de riego (horas)
- Vid: Velocidad de infiltración básica corregida (mm/hr).

**CUADRO Nro. 17-b**  
**CALCULOS DE INDICES TECNICOS DE RIEGO PARA MANTENIMIENTO DEL CULTIVO**  
**CCONCHAYOC**

<b>CULTIVO DE FORRAJE (Alfalfa)</b>			
<b>DATOS</b>			
DECENSO TOLERABLE	0.60		
PROFUNDIDAD RADICULAR	0.75		
DENCIDAD APARENTE (F.Ar)	1.50		
CAPACIDAD DE CAMPO	15.00		
PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE	4.20		
EFICIENCIA	75.00	<b>0.75</b>	
ETP	137.96	Setiembre	
NUMERO DE DIAS DEL MES	30.00		
VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA	16.50		
<b>INDICES TECNICOS DE RIEGO</b>			
LAMINA NETA	729.00	72.90	mm
LAMINA BRUTA	97.20		mm
CONSUMO DIARIO	4.60		mm/día
FRECUENCIA DE RIEGO	16		Días
NUMERO DE RIEGOS DEL MES	2		Riegos/mes
TIEMPO DE RIEGO	6		Horas

<b>CULTIVO DE PAPA</b>			
<b>DATOS</b>			
DECENSO TOLERABLE	0.45		
PROFUNDIDAD RADICULAR	0.60		
DENCIDAD APARENTE (F.Ar)	1.50		
CAPACIDAD DE CAMPO	15.00		
PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE	4.20		
EFICIENCIA	75.00	<b>0.75</b>	
ETP	137.96	Setiembre	
NUMERO DE DIAS DEL MES	31.00		
VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA	16.50		
<b>INDICES TECNICOS DE RIEGO</b>			
LAMINA NETA	437.40	43.74	mm
LAMINA BRUTA	58.32		mm
CONSUMO DIARIO	4.45		mm/día
FRECUENCIA DE RIEGO	10		Días
NUMERO DE RIEGOS DEL MES	3		Riegos/mes
TIEMPO DE RIEGO	4		Horas

<b>CULTIVO DE TRIGO</b>			
<b>DATOS</b>			
DECENSO TOLERABLE	0.50		
PROFUNDIDAD RADICULAR	0.75		
DENCIDAD APARENTE (F.Ar)	1.50		
CAPACIDAD DE CAMPO	15.00		
PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE	4.20		
EFICIENCIA	75.00	<b>0.75</b>	
ETP	137.96	Setiembre	
NUMERO DE DIAS DEL MES	30.00		
VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA	16.50		
<b>INDICES TECNICOS DE RIEGO</b>			
LAMINA NETA	607.50	60.75	mm
LAMINA BRUTA	81.00		mm
CONSUMO DIARIO	4.60		mm/día
FRECUENCIA DE RIEGO	13		Días
NUMERO DE RIEGOS DEL MES	2		Riegos/mes
TIEMPO DE RIEGO	5		Horas

<b>CULTIVO DE LECHUGA</b>			
<b>DATOS</b>			
DECENSO TOLERABLE	0.35		
PROFUNDIDAD RADICULAR	0.30		
DENCIDAD APARENTE	1.50		
CAPACIDAD DE CAMPO	15.00		
PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE	4.20		
EFICIENCIA	75.00	<b>0.75</b>	
ETP	137.96	Setiembre	
NUMERO DE DIAS DEL MES	30.00		
VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA	16.50		
<b>INDICES TECNICOS DE RIEGO</b>			
LAMINA NETA	170.10	17.01	
LAMINA BRUTA	22.68		mm
CONSUMO DIARIO	4.60		mm/día
FRECUENCIA DE RIEGO	4		Días
NUMERO DE RIEGOS DEL MES	8		Riegos/mes
TIEMPO DE RIEGO	1		Horas

<b>CULTIVO DE ARVEJA</b>			
<b>DATOS</b>			
DECENSO TOLERABLE	0.30		
PROFUNDIDAD RADICULAR	0.45		
DENCIDAD APARENTE (F.Ar)	1.50		
CAPACIDAD DE CAMPO	15.00		
PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE	4.20		
EFICIENCIA	75.00	<b>0.75</b>	
ETP	137.96	Setiembre	
NUMERO DE DIAS DEL MES	31.00		
VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA	16.50		
<b>INDICES TECNICOS DE RIEGO</b>			
LAMINA NETA	218.70	21.87	mm
LAMINA BRUTA	29.16		mm
CONSUMO DIARIO	4.45		mm/día
FRECUENCIA DE RIEGO	5		Días
NUMERO DE RIEGOS DEL MES	6		Riegos/mes
TIEMPO DE RIEGO	2		Horas

Promedio Tiempo de riego **3.5** Hrs, lo Aproximamos a 3.5 hrs

**CUADRO Nro. 17- c**

**CALCULOS DE INDICES TECNICOS DE RIEGO PARA MANTENIMIENTO DEL CULTIVO**

**CCAPACCASA**

<b>CULTIVO DE FORRAJE (Alfalfa)</b>			
<b>DATOS</b>			
DECENSO TOLERABLE	0.60		
PROFUNDIDAD RADICULAR	0.75		
DENCIDAD APARENTE (F.Ar)	1.50		
CAPACIDAD DE CAMPO	15.00		
PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE	4.20		
EFICIENCIA	75.00	0.75	
ETP	137.69	Setiembre	
NUMERO DE DIAS DEL MES	30.00		
VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA	16.50		
<b>INDICES TECNICOS DE RIEGO</b>			
LAMINA NETA	729.00	72.90	mm
LAMINA BRUTA	97.20		mm
CONSUMO DIARIO	4.59		mm/día
FRECUENCIA DE RIEGO	16		Días
NUMERO DE RIEGOS DEL MES	2		Riegos/mes
TIEMPO DE RIEGO	6		Horas

<b>CULTIVO DE PAPA</b>			
<b>DATOS</b>			
DECENSO TOLERABLE	0.45		
PROFUNDIDAD RADICULAR	0.60		
DENCIDAD APARENTE (F.Ar)	1.50		
CAPACIDAD DE CAMPO	15.00		
PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE	4.20		
EFICIENCIA	75.00	0.75	
ETP	137.69	Setiembre	
NUMERO DE DIAS DEL MES	31.00		
VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA	16.50		
<b>INDICES TECNICOS DE RIEGO</b>			
LAMINA NETA	437.40	43.74	mm
LAMINA BRUTA	58.32		mm
CONSUMO DIARIO	4.44		mm/día
FRECUENCIA DE RIEGO	10		Días
NUMERO DE RIEGOS DEL MES	3		Riegos/mes
TIEMPO DE RIEGO	4		Horas

<b>CULTIVO DE TRIGO</b>			
<b>DATOS</b>			
DECENSO TOLERABLE	0.50		
PROFUNDIDAD RADICULAR	0.75		
DENCIDAD APARENTE (F.Ar)	1.50		
CAPACIDAD DE CAMPO	15.00		
PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE	4.20		
EFICIENCIA	75.00	0.75	
ETP	137.69	Setiembre	
NUMERO DE DIAS DEL MES	30.00		
VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA	16.50		
<b>INDICES TECNICOS DE RIEGO</b>			
LAMINA NETA	607.50	60.75	mm
LAMINA BRUTA	81.00		mm
CONSUMO DIARIO	4.59		mm/día
FRECUENCIA DE RIEGO	13		Días
NUMERO DE RIEGOS DEL MES	2		Riegos/mes
TIEMPO DE RIEGO	5		Horas

<b>CULTIVO DE LECHUGA</b>			
<b>DATOS</b>			
DECENSO TOLERABLE	0.35		
PROFUNDIDAD RADICULAR	0.30		
DENCIDAD APARENTE	1.50		
CAPACIDAD DE CAMPO	15.00		
PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE	4.20		
EFICIENCIA	75.00	0.75	
ETP	137.69	Setiembre	
NUMERO DE DIAS DEL MES	30.00		
VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA	16.50		
<b>INDICES TECNICOS DE RIEGO</b>			
LAMINA NETA	170.10	17.01	
LAMINA BRUTA	22.68		mm
CONSUMO DIARIO	4.59		mm/día
FRECUENCIA DE RIEGO	4		Días
NUMERO DE RIEGOS DEL MES	8		Riegos/mes
TIEMPO DE RIEGO	1		Horas

<b>CULTIVO DE ARVEJA</b>			
<b>DATOS</b>			
DECENSO TOLERABLE	0.30		
PROFUNDIDAD RADICULAR	0.45		
DENCIDAD APARENTE (F.Ar)	1.50		
CAPACIDAD DE CAMPO	15.00		
PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE	4.20		
EFICIENCIA	75.00	0.75	
ETP	137.69	Setiembre	
NUMERO DE DIAS DEL MES	31.00		
VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA	16.50		
<b>INDICES TECNICOS DE RIEGO</b>			
LAMINA NETA	218.70	21.87	mm
LAMINA BRUTA	29.16		mm
CONSUMO DIARIO	4.44		mm/día
FRECUENCIA DE RIEGO	5		Días
NUMERO DE RIEGOS DEL MES	6		Riegos/mes
TIEMPO DE RIEGO	2		Horas

Promedio Tiempo de riego  Hrs, lo Aproximamos a 3.5 hrs

**CUADRO Nro. 17-d**  
**CALCULOS DE INDICES TECNICOS DE RIEGO PARA MANTENIMIENTO DEL CULTIVO**  
**QUEWINCHA**

<b>CULTIVO DE FORRAJE (Alfalfa)</b>		
<b>DATOS</b>		
DECENSO TOLERABLE	0.60	
PROFUNDIDAD RADICULAR	0.75	
DENCIDAD APARENTE (F.Ar)	1.50	
CAPACIDAD DE CAMPO	15.00	
PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE	4.20	
EFICIENCIA	75.00	0.75
ETP	135.88	Setiembre
NUMERO DE DIAS DEL MES	30.00	
VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA	16.50	
<b>INDICES TECNICOS DE RIEGO</b>		
LAMINA NETA	729.00	72.90 mm
LAMINA BRUTA	97.20	mm
CONSUMO DIARIO	4.53	mm/día
FRECUENCIA DE RIEGO	16	Días
NUMERO DE RIEGOS DEL MES	2	Riegos/mes
TIEMPO DE RIEGO	6	Horas

<b>CULTIVO DE PAPA</b>		
<b>DATOS</b>		
DECENSO TOLERABLE	0.45	
PROFUNDIDAD RADICULAR	0.60	
DENCIDAD APARENTE (F.Ar)	1.50	
CAPACIDAD DE CAMPO	15.00	
PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE	4.20	
EFICIENCIA	75.00	0.75
ETP	135.88	Setiembre
NUMERO DE DIAS DEL MES	31.00	
VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA	16.50	
<b>INDICES TECNICOS DE RIEGO</b>		
LAMINA NETA	437.40	43.74 mm
LAMINA BRUTA	58.32	mm
CONSUMO DIARIO	4.38	mm/día
FRECUENCIA DE RIEGO	10	Días
NUMERO DE RIEGOS DEL MES	3	Riegos/mes
TIEMPO DE RIEGO	4	Horas

<b>CULTIVO DE TRIGO</b>		
<b>DATOS</b>		
DECENSO TOLERABLE	0.50	
PROFUNDIDAD RADICULAR	0.75	
DENCIDAD APARENTE (F.Ar)	1.50	
CAPACIDAD DE CAMPO	15.00	
PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE	4.20	
EFICIENCIA	75.00	0.75
ETP	135.88	Setiembre
NUMERO DE DIAS DEL MES	30.00	
VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA	16.50	
<b>INDICES TECNICOS DE RIEGO</b>		
LAMINA NETA	607.50	60.75 mm
LAMINA BRUTA	81.00	mm
CONSUMO DIARIO	4.53	mm/día
FRECUENCIA DE RIEGO	13	Días
NUMERO DE RIEGOS DEL MES	2	Riegos/mes
TIEMPO DE RIEGO	5	Horas

<b>CULTIVO DE LECHUGA</b>		
<b>DATOS</b>		
DECENSO TOLERABLE	0.35	
PROFUNDIDAD RADICULAR	0.30	
DENCIDAD APARENTE	1.50	
CAPACIDAD DE CAMPO	15.00	
PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE	4.20	
EFICIENCIA	75.00	0.75
ETP	135.88	Setiembre
NUMERO DE DIAS DEL MES	30.00	
VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA	16.50	
<b>INDICES TECNICOS DE RIEGO</b>		
LAMINA NETA	170.10	17.01
LAMINA BRUTA	22.68	mm
CONSUMO DIARIO	4.53	mm/día
FRECUENCIA DE RIEGO	4	Días
NUMERO DE RIEGOS DEL MES	8	Riegos/mes
TIEMPO DE RIEGO	1	Horas

<b>CULTIVO DE ARVEJA</b>		
<b>DATOS</b>		
DECENSO TOLERABLE	0.30	
PROFUNDIDAD RADICULAR	0.45	
DENCIDAD APARENTE (F.Ar)	1.50	
CAPACIDAD DE CAMPO	15.00	
PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE	4.20	
EFICIENCIA	75.00	0.75
ETP	135.88	Setiembre
NUMERO DE DIAS DEL MES	31.00	
VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA	16.50	
<b>INDICES TECNICOS DE RIEGO</b>		
LAMINA NETA	218.70	21.87 mm
LAMINA BRUTA	29.16	mm
CONSUMO DIARIO	4.38	mm/día
FRECUENCIA DE RIEGO	5	Días
NUMERO DE RIEGOS DEL MES	6	Riegos/mes
TIEMPO DE RIEGO	2	Horas

Promedio Tiempo de riego 3.5 Hrs, lo Aproximamos a 3.5 hrs

**CUADRO Nro. 17-e**  
**CALCULOS DE INDICES TECNICOS DE RIEGO PARA MANTENIMIENTO DEL CULTIVO**  
**PUNAPAMPA**

<b>CULTIVO DE FORRAJE (Alfalfa)</b>			
<b>DATOS</b>			
DECENSO TOLERABLE	0.60		
PROFUNDIDAD RADICULAR	0.75		
DENCIDAD APARENTE (F.Ar)	1.50		
CAPACIDAD DE CAMPO	15.00		
PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE	4.20		
EFICIENCIA	75.00	<b>0.75</b>	
ETP	137.89	Setiembre	
NUMERO DE DIAS DEL MES	30.00		
VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA	16.50		
<b>INDICES TECNICOS DE RIEGO</b>			
LAMINA NETA	<b>729.00</b>	<b>72.90</b>	mm
LAMINA BRUTA	<b>97.20</b>		mm
CONSUMO DIARIO	<b>4.60</b>		mm/día
FRECUENCIA DE RIEGO	<b>16</b>		Días
NUMERO DE RIEGOS DEL MES	<b>2</b>		Riegos/mes
TIEMPO DE RIEGO	<b>6</b>		Horas

<b>CULTIVO DE PAPA</b>			
<b>DATOS</b>			
DECENSO TOLERABLE	0.45		
PROFUNDIDAD RADICULAR	0.60		
DENCIDAD APARENTE (F.Ar)	1.50		
CAPACIDAD DE CAMPO	15.00		
PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE	4.20		
EFICIENCIA	75.00	<b>0.75</b>	
ETP	137.89	Setiembre	
NUMERO DE DIAS DEL MES	31.00		
VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA	16.50		
<b>INDICES TECNICOS DE RIEGO</b>			
LAMINA NETA	<b>437.40</b>	<b>43.74</b>	mm
LAMINA BRUTA	<b>58.32</b>		mm
CONSUMO DIARIO	<b>4.45</b>		mm/día
FRECUENCIA DE RIEGO	<b>10</b>		Días
NUMERO DE RIEGOS DEL MES	<b>3</b>		Riegos/mes
TIEMPO DE RIEGO	<b>4</b>		Horas

<b>CULTIVO DE TRIGO</b>			
<b>DATOS</b>			
DECENSO TOLERABLE	0.50		
PROFUNDIDAD RADICULAR	0.75		
DENCIDAD APARENTE (F.Ar)	1.50		
CAPACIDAD DE CAMPO	15.00		
PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE	4.20		
EFICIENCIA	75.00	<b>0.75</b>	
ETP	137.89	Setiembre	
NUMERO DE DIAS DEL MES	30.00		
VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA	16.50		
<b>INDICES TECNICOS DE RIEGO</b>			
LAMINA NETA	<b>607.50</b>	<b>60.75</b>	mm
LAMINA BRUTA	<b>81.00</b>		mm
CONSUMO DIARIO	<b>4.60</b>		mm/día
FRECUENCIA DE RIEGO	<b>13</b>		Días
NUMERO DE RIEGOS DEL MES	<b>2</b>		Riegos/mes
TIEMPO DE RIEGO	<b>5</b>		Horas

<b>CULTIVO DE LECHUGA</b>			
<b>DATOS</b>			
DECENSO TOLERABLE	0.35		
PROFUNDIDAD RADICULAR	0.30		
DENCIDAD APARENTE	1.50		
CAPACIDAD DE CAMPO	15.00		
PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE	4.20		
EFICIENCIA	75.00	<b>0.75</b>	
ETP	137.89	Setiembre	
NUMERO DE DIAS DEL MES	30.00		
VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA	16.50		
<b>INDICES TECNICOS DE RIEGO</b>			
LAMINA NETA	<b>170.10</b>	<b>17.01</b>	
LAMINA BRUTA	<b>22.68</b>		mm
CONSUMO DIARIO	<b>4.60</b>		mm/día
FRECUENCIA DE RIEGO	<b>4</b>		Días
NUMERO DE RIEGOS DEL MES	<b>8</b>		Riegos/mes
TIEMPO DE RIEGO	<b>1</b>		Horas

<b>CULTIVO DE ARVEJA</b>			
<b>DATOS</b>			
DECENSO TOLERABLE	0.30		
PROFUNDIDAD RADICULAR	0.45		
DENCIDAD APARENTE (F.Ar)	1.50		
CAPACIDAD DE CAMPO	15.00		
PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE	4.20		
EFICIENCIA	75.00	<b>0.75</b>	
ETP	137.89	Setiembre	
NUMERO DE DIAS DEL MES	31.00		
VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA	16.50		
<b>INDICES TECNICOS DE RIEGO</b>			
LAMINA NETA	<b>218.70</b>	<b>21.87</b>	mm
LAMINA BRUTA	<b>29.16</b>		mm
CONSUMO DIARIO	<b>4.45</b>		mm/día
FRECUENCIA DE RIEGO	<b>5</b>		Días
NUMERO DE RIEGOS DEL MES	<b>6</b>		Riegos/mes
TIEMPO DE RIEGO	<b>2</b>		Horas

Promedio Tiempo de riego  Hrs, lo Aproximamos a 3.5 hrs

## ANEXOS

### CUADROS DE VALORES PARA EL CALCULO DE INDICES TECNICOS DEL RIEGO

**CUADRO Nro. 18**

**VALORES DE DENSIDAD APARENTE (DA)**

TEXTURA	DENSIDAD APARENTE Da(%)
Arena (Ar)	1.65
Franco Arenoso (F.Ar)	1.5
Franco (F)	1.35
Franco Limos (F. Li)	1.3
Franco Arcilloso (F. Ac)	1.2
Arcilloso (Ac)	1.1
Terreno Huméfero	0.9

Fuente: Manual de Riego por Aspersión, Olarte H. W.

**CUADRO Nro. 19**

**VALORES DE CAPACIDAD DE CAMPO (CC)**

TEXTURA	CAPACIDAD DE CAMPO Da(%)
Arena (Ar)	10
Franco Arenoso (F.Ar)	15
Franco (F)	20
Franco Limos (F. Li)	26
Franco Arcilloso (F. Ac)	30
Arcilloso (Ac)	36
Terreno Huméfero	50

Fuente: Manual de Riego por Aspersión, Olarte H. W.

**CUADRO Nro. 20**

**VALORES DE PUNTO DE MARCHITES PERMANENTE (PMP)**

TEXTURA	PUNTO DE MARCHITES PERMANENTE PMP(%)
Arena (Ar)	1.8
Franco Arenoso (F.Ar)	4.2
Franco Arenoso Fino (F.Ar. Fino)	5.2
Franco (F)	6.3
Franco Limos (F. Li)	10
Franco Arcilloso (F. Ac)	14
Arcilloso (Ac)	29.6

Fuente: Manual de Riego por Aspersión, Olarte H. W.

**CUADRO Nro. 21**

**REDUCCIÓN DE LA INTENSIDAD DE APLICACIÓN EN FUNCIÓN A LA PENDIENTE (CC)**

PENDIENTE DEL SUELO (%)	REDUCCION DE LA INTENSIDAD(%)
0 a 5	0
6 a 8	10
9 a 12	20
13 a 20	30
> a 20	40

Fuente: Manual de Riego por Aspersión, Olarte H. W.

**CUADRO Nro. 22**  
**PROFUNDIDAD RADICULAR Y COEFICIENTE DE TOLERANCIA DE HUMEDAD DE LOS CULTIVOS**

CULTIVO	DECENSO TOLERABLE	PROFUNDIDAD RADICULAR	PR*3/4
	n	m	
Alfalfa	0.60	1.00	0.750
Apio	0.15		0.000
Brocoli	0.30		0.000
Caña de azucar	0.20		0.000
Cebollas	0.30		0.000
Coliflor	0.45		0.000
Fresas	0.10		0.000
Frutales de hola caduco	0.40		0.000
Arveja	0.30		0.000
Vainita	0.50		0.000
Lechuga	0.35		0.000
Limon	0.25		0.000
Maiz grano	0.40	0.90	0.675
Frijol		0.60	0.450
Melon	0.20		0.000
Mashua	0.40	0.90	0.675
Naranja	0.35		0.000
Palto	0.30		0.000
Platano	0.30		0.000
Papa	0.45	1.00	0.750
Trigo	0.50	1.00	0.750
Praderas	0.40		0.000
Remolacha	0.30		0.000
Repollo	0.35		0.000
Rabano	0.25		0.000
Tomate	0.45	0.50	0.375
Viñedos	0.25		0.000
Kiwicha		0.70	0.525
Zanahoria	0.40		0.000
Hortalizas	0.40	0.90	0.675

Fuente: Manual de Riego por Aspersión, Olarte H. W.

**CUADRO Nro. 23**  
**PARÁMETROS DE DETERMINACIÓN DE VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN**

VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN	
Muy arenoso	20-25 mm/h
Franco arenoso	15-20 mm/h
Limo arenoso	10-15 mm/h
Limo arcilloso	8-10 mm/h
Arcilloso	< 8 mm/h

Fuente: Publicaciones FAO

## 2.7.2. Evapotranspiración Potencial, Requerimiento de Riego y Modulo de Riego.

### 2.7.2.1. Evapotranspiración potencial (ETP).

La evapotranspiración potencial ETP es el valor que indica el consumo de agua de un cultivo referencial (pasto cultivado) está en función a los factores climáticos incluyendo (en orden en importancia) insolación, temperatura promedio diarias, humedad relativa, viento, y se expresa en milímetros por día (mm/día). Para las condiciones de los andes, la altura, por su fuerte influencia en la temperatura promedio diaria, es un factor mas que más influye en los niveles de la ETP. Para el caso se ha evaluado las diferentes estaciones meteorológicas (SENAMHI) las más cercanas al proyecto que son las siguientes:

**CUADRO Nro. 24**  
**UBICACIÓN DE ESTACIONES METEREOLÓGICAS**

N°	Nombre	Coordenadas UTM			Ubicación Geográfica	
		Norte	Este	Cota (msnm)	Distrito	Provincia
1	Tambobamba	8 457 823	806 173	3 275	Tambobamba	Cotabambas
2	Pampapuquio	8 439 964	751 931	3 320	Santa Rosa	Grao
3	Chuquibambilla	8 439 999	748 330	3 320	Chuquibambilla	Grao
4	Antabamba	8 410 676	728 260	3 639	Antabamba	Antabamba
5	Chalhuanca	8 409 093	697 680	3 358	Caraybamba	Aymaraes

De éstas, se ha seleccionado la estación de Tambobamba, porque su ubicación geográfica resulta la más próxima al proyecto y presenta características similares a las zonas de estudio.

Los datos climatológicos de la estación meteorológica de Tambobamba de 30 años (SENAMHI) se obtuvieron las siguientes variables:

- Precipitación media mensual al 75% de persistencia. (ver cuadros en anexos)
- Altitud promedio del proyecto de cada comunidad (ver cuadros en anexos)
- Latitud de la zona en estudio (14°02'11" sur).

Así mismo de los datos climatológicos de la estación meteorológica de Tambobamba (SENAMHI) se obtuvo la siguiente:

- Temperatura media mensual para cada comunidad (ver cuadros en anexos)

El numero de horas de sol mensuales se obtuvo del Estudio FAO riego y drenaje N24 las necesidades de agua de los cultivos Roma 1976 Pag.25

- Horas de sol mensuales (SM) (ver cuadros en anexos).



### Procedimiento de cálculo.

Para la determinación de la evapotranspiración se ha empleado **HARGREAVES III** Modificado para la sierra tomando en cuenta el factor de altura.

### Calculo de la Evapotranspiración Potencial (ETP)

Para el cálculo se ha tomado las siguientes variables:

- Temperatura media mensual °C.
- Temperatura media mensual °F.
- Numero de horas de sol mensuales (SM).
- Numero de horas de sol máxima media diaria probable (DL).
- Numero de días del mes (DM)
- Porcentaje de horas de sol mensual referido al máximo probable (S)
- Radiación extraterrestre media diaria (RMD)
- Radiación mensual incidente en su equivalente de Evapotranspiración potencial (RSM)
- Factor de altura (FA)

### CUADRO Nro. 25

#### REGISTRO HIDROMETEREOLÓGICO TAMBOBAMBA Estación climatológica (Tambobamba) PRECIPITACIÓN PROMEDIO MENSUAL

#### INFORMACION BASE DE PRECIPITACION MEDIA MENSUAL (1996 - 2003)

ESTACION REFER.:	TAMBOBAMBA	PROVINCIA:	COTABAMBAS					LATITUD	13°51'23"	LONG.	72°10'51"	ALTITUD ( m.s.n.m.) :	3275	
N°	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1996	226.70	162.20	133.60	55.60	4.90	0.00	0.00	38.70	15.80	113.80	90.10	188.10	1029.50
2	1997	205.10	204.90	171.00	59.50	10.70	0.00	0.00	21.20	16.90	42.20	120.70	111.80	964.00
3	1999	163.30	165.90	177.10	84.40	2.30	0.00	0.70	4.30	37.80	21.70	24.60	171.90	854.00
4	2000	175.60	233.70	122.50	47.40	26.50	5.10	4.90	19.10	29.10	93.80	42.60	202.10	1002.40
5	2001	325.60	293.90	181.30	38.70	14.80	3.00	14.80	9.10	17.00	75.90	92.70	78.40	1145.20
6	2002	193.50	260.10	214.90	83.80	18.00	7.20	13.40	2.50	40.50	120.50	75.30	160.00	1189.70
7	2003	224.50	143.50	152.60	46.30	21.10	1.20	0.00	22.80	26.20	35.10	51.90	200.50	925.70

#### REGIONALIZACION DE PRECIPITACION MEDIA MENSUAL (1996 - 2003)

ESTACION :	ANTAPUNCO	PROVINCIA :	COTABAMBAS					CUENCA :	ANTAPUNCO	ALTITUD ( m.s.n.m.) :	3850	IN. REG.	1.05	
N°	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1996	238.92	170.94	140.80	58.60	5.16	0.00	0.00	40.79	16.65	119.93	94.96	198.24	
2	1997	216.16	215.95	180.22	62.71	11.28	0.00	0.00	22.34	17.81	44.47	127.21	117.83	1015.97
3	1999	172.10	174.84	186.65	88.95	2.42	0.00	0.74	4.53	39.84	22.87	25.93	181.17	900.04
4	2000	185.07	246.30	129.10	49.96	27.93	5.37	5.16	20.13	30.67	98.86	44.90	212.99	1056.44
5	2001	343.15	309.74	191.07	40.79	15.60	3.16	15.60	9.59	17.92	79.99	97.70	82.63	1206.93
6	2002	203.93	274.12	226.48	88.32	18.97	7.59	14.12	2.63	42.68	127.00	79.36	168.62	1253.83
7	2003	236.60	151.24	160.83	48.80	22.24	1.26	0.00	24.03	27.61	36.99	54.70	211.31	975.60
N° Datos		7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	6.00
Suma		1595.93	1543.13	1215.15	438.11	103.60	17.39	35.62	124.04	193.18	530.11	524.74	1172.79	6408.80
Media		227.99	220.45	173.59	62.59	14.80	2.48	5.09	17.72	27.60	75.73	74.96	167.54	1068.13
Desviación Standar		56.48	58.97	33.00	19.14	9.17	3.02	6.94	13.33	10.77	41.65	35.08	49.65	136.69
Precip.Confiable al 75%		189.89	180.67	151.33	49.68	8.62	0.44	0.41	8.73	20.33	47.64	51.30	134.05	975.93

### CUADRO Nro. 26-a

#### CALCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL POR EL METODO DE HARGREAVES III - Modificado

Altitud : 3795.00 msnm  
 Localidad : QUEUÑA  
 Distrito : CHALHUAHUACHO  
 Provincia : COTABAMBAS  
 Region : APURIMAC

REFERENCIA	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Nro de días de mes	31	31	30	31	30	31	31	28	31	30	31	30
Horas de sol observados (n)	8.04	8.19	8.16	8.69	8.65	9.01	8.97	7.97	8.54	8.03	8.07	7.70
Horas de sol max (N)	11.35	11.63	12.00	12.47	12.77	12.95	12.85	12.57	12.18	11.80	11.43	11.25
S = (n/N) x 100	70.82	70.39	68.00	69.71	67.76	69.59	69.82	63.43	70.10	68.05	70.57	68.43
Radiacion Media Mensual Este RMM	358.81	399.30	434.62	489.80	495.38	515.00	518.10	459.20	474.10	410.62	374.31	335.23
Radiacion Solar Mensual Incid, RSM	226.47	251.26	268.79	306.72	305.84	322.21	324.68	274.29	297.71	254.05	235.84	207.98
Temperatura °C	11.90	12.50	13.40	15.70	16.10	14.40	14.10	13.70	13.40	13.50	12.80	12.00
Temperatura °F = 32+9/5x(°C)	53.42	54.50	56.12	60.26	60.98	57.92	57.38	56.66	56.12	56.30	55.04	53.60
Factor de Altura = 1+0.06xAlt.(en Km)	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23
<b>ETP(mm)</b>	<b>111.39</b>	<b>126.09</b>	<b>138.90</b>	<b>170.19</b>	<b>171.73</b>	<b>171.84</b>	<b>171.54</b>	<b>143.10</b>	<b>153.84</b>	<b>131.70</b>	<b>119.52</b>	<b>102.65</b>

Nota: Se anexan todos los datos meteorológicos empleados para el presente cálculo.

### CUADRO Nro. 26-b

#### CALCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL POR EL METODO DE HARGREAVES III - Modificado

Altitud : 3668.00 msnm  
 Localidad : CCONCHAYOC  
 Distrito : HAQUIRA  
 Provincia : COTABAMBAS  
 Region : APURIMAC

REFERENCIA	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Nro de días de mes	31	31	30	31	30	31	31	28	31	30	31	30
Horas de sol observados (n)	8.04	8.19	8.16	8.69	8.65	9.01	8.97	7.97	8.54	8.03	8.07	7.70
Horas de sol max (N)	11.34	11.62	12.00	12.48	12.78	12.96	12.86	12.58	12.19	11.80	11.42	11.24
S = (n/N) x 100	70.93	70.46	68.00	69.65	67.70	69.50	69.73	63.37	70.07	68.05	70.64	68.53
Radiacion Media Mensual Este RMM	358.33	398.95	434.39	489.80	495.61	515.23	518.33	459.20	473.98	410.39	373.83	334.78
Radiacion Solar Mensual Incid, RSM	226.34	251.16	268.65	306.58	305.85	322.15	324.62	274.17	297.57	253.91	235.65	207.85
Temperatura °C	11.90	12.50	13.40	15.70	16.10	14.40	14.10	13.70	13.40	13.50	12.80	12.00
Temperatura °F = 32+9/5x(°C)	53.42	54.50	56.12	60.26	60.98	57.92	57.38	56.66	56.12	56.30	55.04	53.60
Factor de Altura = 1+0.06xAlt.(en Km)	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22
<b>ETP(mm)</b>	<b>110.64</b>	<b>125.25</b>	<b>137.96</b>	<b>169.06</b>	<b>170.67</b>	<b>170.74</b>	<b>170.44</b>	<b>142.15</b>	<b>152.81</b>	<b>130.81</b>	<b>118.69</b>	<b>101.95</b>

Nota: Se anexan todos los datos meteorológicos empleados para el presente cálculo.

### CUADRO Nro. 26-c

#### CALCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL POR EL METODO DE HARGREAVES III - Modificado

Altitud : 3610.00 msnm  
 Localidad : CCAPACCASA  
 Distrito : MARA  
 Provincia : COTABAMBAS  
 Region : APURIMAC

REFERENCIA	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Nro de dias de mes	31	31	30	31	30	31	31	28	31	30	31	30
Horas de sol observados (n)	8.04	8.19	8.16	8.69	8.65	9.01	8.97	7.97	8.54	8.03	8.07	7.70
Horas de sol max (N)	11.35	11.63	12.00	12.47	12.77	12.95	12.85	12.57	12.18	11.80	11.43	11.25
S = (n/N) x 100	70.83	70.40	68.00	69.71	67.76	69.58	69.81	63.42	70.10	68.05	70.58	68.44
Radiacion Media Mensual Este RMM	359.09	399.52	434.76	489.80	495.24	514.85	517.95	459.20	474.17	410.76	374.59	335.51
Radiacion Solar Mensual Incid, RSM	226.66	251.41	268.88	306.71	305.75	322.10	324.57	274.28	297.75	254.13	236.03	208.17
Temperatura °C	11.90	12.50	13.40	15.70	16.10	14.40	14.10	13.70	13.40	13.50	12.80	12.00
Temperatura °F = 32+9/5x(°C)	53.42	54.50	56.12	60.26	60.98	57.92	57.38	56.66	56.12	56.30	55.04	53.60
Factor de Altura = 1+0.06xAlt.(en Km)	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22
<b>ETP(mm)</b>	<b>110.48</b>	<b>125.02</b>	<b>137.69</b>	<b>168.64</b>	<b>170.12</b>	<b>170.23</b>	<b>169.93</b>	<b>141.80</b>	<b>152.47</b>	<b>130.55</b>	<b>118.54</b>	<b>101.81</b>

Nota: Se anexan todos los datos meteorológicos empleados para el presente cálculo.

### CUADRO Nro. 26-d

#### CALCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL POR EL METODO DE HARGREAVES III - Modificado

Altitud : 3610.00 msnm  
 Localidad : QUEWINCHA  
 Distrito : MARA  
 Provincia : COTABAMBAS  
 Region : APURIMAC

REFERENCIA	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Nro de dias de mes	31	31	30	31	30	31	31	28	31	30	31	30
Horas de sol observados (n)	8.04	8.19	8.16	8.69	8.65	9.01	8.97	7.97	8.54	8.03	8.07	7.70
Horas de sol max (N)	11.36	11.64	12.00	12.46	12.76	12.94	12.84	12.56	12.18	11.80	11.44	11.26
S = (n/N) x 100	70.81	70.38	68.00	69.72	67.77	69.60	69.83	63.44	70.11	68.05	70.56	68.41
Radiacion Media Mensual Este RMM	347.31	390.68	429.05	489.80	500.95	520.75	523.85	459.20	471.23	405.05	362.81	324.11
Radiacion Solar Mensual Incid, RSM	219.18	245.82	265.35	306.74	309.30	325.84	328.32	274.31	295.92	250.60	228.57	201.06
Temperatura °C	11.90	12.50	13.40	15.70	16.10	14.40	14.10	13.70	13.40	13.50	12.80	12.00
Temperatura °F = 32+9/5x(°C)	53.42	54.50	56.12	60.26	60.98	57.92	57.38	56.66	56.12	56.30	55.04	53.60
Factor de Altura = 1+0.06xAlt.(en Km)	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22
<b>ETP(mm)</b>	<b>106.84</b>	<b>122.24</b>	<b>135.88</b>	<b>168.66</b>	<b>172.10</b>	<b>172.20</b>	<b>171.90</b>	<b>141.82</b>	<b>151.53</b>	<b>128.74</b>	<b>114.79</b>	<b>98.33</b>

Nota: Se anexan todos los datos meteorológicos empleados para el presente cálculo.

**CUADRO Nro. 26-e**

**CALCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL POR EL METODO DE HARGREAVES III - Modificado**

Altitud : 3910.00 msnm  
 Localidad : PUNAPAMPA  
 Distrito : TAMBOBAMBA  
 Provincia : COTABAMBAS  
 Region : APURIMAC

REFERENCIA	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Nro de días de mes	31	31	30	31	30	31	31	28	31	30	31	30
Horas de sol observados (n)	8.04	8.19	8.16	8.69	8.65	9.01	8.97	7.97	8.54	8.03	8.07	7.70
Horas de sol max (N)	11.36	11.64	12.00	12.46	12.76	12.94	12.84	12.56	12.18	11.80	11.44	11.26
S = (n/N) x 100	70.81	70.38	68.00	69.72	67.77	69.60	69.83	63.44	70.11	68.05	70.56	68.41
Radiacion Media Mensual Este RMM	347.31	390.68	429.05	489.80	500.95	520.75	523.85	459.20	471.23	405.05	362.81	324.11
Radiacion Solar Mensual Incid, RSM	219.18	245.82	265.35	306.74	309.30	325.84	328.32	274.31	295.92	250.60	228.57	201.06
Temperatura °C	11.90	12.50	13.40	15.70	16.10	14.40	14.10	13.70	13.40	13.50	12.80	12.00
Temperatura °F = 32+9/5x(°C)	53.42	54.50	56.12	60.26	60.98	57.92	57.38	56.66	56.12	56.30	55.04	53.60
Factor de Altura = 1+0.06xAlt.(en Km)	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23
<b>ETP(mm)</b>	<b>108.42</b>	<b>124.05</b>	<b>137.89</b>	<b>171.16</b>	<b>174.64</b>	<b>174.75</b>	<b>174.44</b>	<b>143.91</b>	<b>153.77</b>	<b>130.64</b>	<b>116.49</b>	<b>99.79</b>

Nota: Se anexan todos los datos meteorológicos empleados para el presente cálculo.

### **2.7.2.2. Calculo de la Evapotranspiración Real (ETR)**

#### **Determinación del coeficiente de cultivo (Kc)**

Para la determinación de los coeficientes de cultivo Kc para cada cultivo y variedad se utiliza el método de la curva única propuesta por la FAO.

Para el proyecto se ha establecido los cultivos siguientes:

- Pastos cultivados (trébol blanco, alfalfa, dactilis, rye grass)
- Maíz
- Papa
- Hortalizas (lechuga, col, cebolla blanca)

Los valores Kc de la fase inicial, desarrollo, maduración y cosecha de las especies mencionadas fueron tomados de la FAO Riego y Drenaje. Necesidad de agua de los cultivos (1976).

#### **Determinación de Evapotranspiración (ETR)**

La ETR es el producto del coeficiente de cultivo Kc y la Evapotranspiración Potencial ETP

$$ETR = Kc \times ETP \text{ ( mm)}$$

#### **Requerimiento de riego (RR)**

Para el cálculo del requerimiento de riego se ha tomado los siguientes parámetros:

- Precipitación normal
- Precipitación efectiva o confiable (PE)
- Requerimiento de riego (RR)
- Requerimiento de riego , expresado en volumen

#### **Modulo de riego (MR)**

Se determina a partir del requerimiento y la jornada de riego. Es así que se presenta a continuación el resumen de Modulo de Riego y el Caudal de Diseño calculado para cada sistema; el mismo que se muestra en el siguiente cuadro.

**CUADRO Nro. 27  
RESUMEN DE MODULO DE RIEGO**

<b>MODULO</b>	<b>AREA has</b>	<b>MODULO DE RIEGO l/s/ha</b>
Queuña	14.78	0.60
Cconchayoc	25.01	0.60
Ccapaccasa	5.33	0.60
Quewincha	11.99	0.59
Punapampa	24.64	0.60
<b>TOTAL</b>	<b>81.75</b>	
<b>PROMEDIO</b>		<b>0.60</b>

Fuente: Elaboración propia; Los resultados de los modulo de riego ver en anexos

**2.8. Determinación del Modulo de Riego**

**2.9. Diseño hidráulico**

**2.9.1. Caudal de diseño**

Esta determinado sobre la base del área de cada sistema de riego (Ver Cuadro resumen de Caudal de Diseño) que resulta del producto del modulo de riego y el área neta a regar expresada el Lts/seg. El flujo de agua debe ser constante para satisfacer la demanda hídrica; cuyo resumen se muestra en el siguiente cuadro.

**CUADRO Nro. 28  
CUADRO DE RESUMEN DEL CAUDAL DE DISEÑO**

<b>MODULO</b>	<b>AREA has</b>	<b>MODULO DE RIEGO l/s/ha</b>	<b>CAUDAL DE DISEÑO l/s</b>
Queuña	14.78	0.60	8.93
Cconchayoc	25.01	0.60	14.99
Ccapaccasa	5.33	0.60	3.21
Quewincha	11.99	0.59	7.06
Punapampa	24.64	0.60	14.76
<b>TOTAL</b>	<b>81.75</b>		<b>48.95</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>0.60</b>	

Fuente: Elaboración Propia

**2.9.2. Diámetro de tubería de distribución del caudal de diseño.**

Para cada sistema fue diseñado con la ecuación de Hazen y Williamns en los que se tomó en cuenta las velocidades máximas y mínimas para tuberías PVC así como las presiones se encuentran entre 10

m y 60 mca en cualquier punto del sistema y que debido a lo accidentado del terreno se tiene en algunos casos cámaras rompe presiones y para un adecuado manejo se ha considerado la tubería de clase 7.5 y 10 con un coeficiente de seguridad de 2.5 los cuales aseguran las sobre presiones en este sistema.

Las líneas de hidrantes se tenderán en sentido de las curvas de nivel, considerando el criterio técnico del porcentaje de tolerancia de presión entre los hidrantes deben oscilar entre 0% y 15% y no exista cambios bruscos de presiones entre el primero y el ultimo hidrante. De los hidrantes saldrán 01 línea de riego; los cuales son móviles los mismos que mantendrán turnos según las posiciones de riego, estas líneas están diseñadas para un máximo de tres aspersores en serie, considerándose que la presión inicial y final debe estar entre 0% y 20% de tolerancia, criterio que se debe tener en cuenta en campo para que la eficiencia de riego no sea menor al 60%.

Los diámetros calculados y asumidos de las diferentes líneas de distribución de las 5 comunidades riego son las siguientes:

- Tubería PVC SAP  $\varnothing$  1" C-10
- Tubería PVC SAP  $\varnothing$  1 ½" C-7.5
- Tubería PVC SAP  $\varnothing$  1 ½" C-10
- Tubería PVC SAP  $\varnothing$  2" C-7.5
- Tubería PVC SAP  $\varnothing$  2" C-10
- Tubería PVC SAP  $\varnothing$  3" C-7.5
- Tubería PVC UF S-25  $\varnothing$  160 mm.
- Tubería PVC UF S-25  $\varnothing$  110 mm.

*Ver memoria cálculo del diámetro de tuberías y resumen de las longitudes en el anexo correspondiente.*

### **2.9.3. Elección del aspersor**

Los aspersores son la clave en el sistema de riego por aspersión, ya que con sus características de operación, conforme a presiones óptimas, diámetro de humedecimiento, caudal y pluviométrica; dado en los catálogos de los fabricantes, permitirán precisar de que manera encajan en el sistema que se planea instalar.

De acuerdo a la presión encontrada en terreno y el tipo de cultivos se ha elegido cuatro tipos de aspersores.

**CUADRO NRO. 29  
RESUMEN DE ELECCIÓN DE ASPERSOR**

Presion W Bar	Giro	Q caudal l/s	Diam. Boq. mm	Diam. Hum. m	Observaciones
0.50	Completo	0.046		5.00	Micro aspersor
1.00	Parcial / completo	0.133	3.5	20.00	
2.00	Parcial / completo	0.170	3.5	21.00	
2.80	Parcial / completo	0.281	3.5	27.40	

Fuente: Elaboración Propia

**2.9.4. Numero de aspersores que operan simultáneamente con el caudal de diseño**

Para la determinación del número aspersores se emplea la siguiente relación:

$$N^{\circ} asp. = \frac{Cd}{Qa}$$

Donde:

Qa = Caudal del aspersor

Cd = Caudal de diseño

**2.9.5. Determinación de turnos de riego por cada sistema**

Para la determinación del número de turnos riego se emplea la siguiente relación:

$$N^{\circ} asp. = \frac{Qta}{Ctd}$$

Donde:

Qta = Caudal total de los aspersores del sistema

Ctd = Caudal total de diseño del sistema

**CUADRO Nro. 30  
CUADRO DE RESUMEN POR SISTEMA DEL NUMERO DE RIEGO**

MODULO	AREA has	MODULO DE RIEGO l/s/ha	CAUDAL DE DISEÑO l/s	Q REQ. ASPERSORES * l/s	No. TURNOS		CAUDAL DISPONIBLE l/s
					calc.	aprox	
Queuña	14.78	0.60	8.93	6.92	0.8	1	41.70
Cconchayoc	25.01	0.60	14.99	31.77	2.1	3	21.30
Ccapaccasa	5.33	0.60	3.21	10.17	3.2	4	16.45
Quewincha	11.99	0.59	7.06	20.98	3.0	3	7.50
Punapampa	24.64	0.60	14.76	39.67	2.7	3	9.95
<b>TOTAL</b>	<b>81.75</b>		<b>48.95</b>	<b>109.51</b>			<b>96.90</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>0.60</b>					

(\*) El caudal total requerido para los aspersores se muestra en los cuadros de Parametros de Operación de Aspersores



### 2.9.6. Espaciamiento entre aspersores y laterales móviles.

De acuerdo a la configuración del terreno optaremos en elegir el esquema de posición con avance en rectángulo.

$$Ea = R(\text{radio})$$

$$EL = 3^{1/2} \times R(\text{radio})$$

**CUADRO Nro. 31  
ESPACIAMIENTO ENTRE ASPERSORES**

Presion Bar	Giro	Q caudal l/s	Diam. Boq. mm	Diam. Hum. m	Radio de alcance Ea m	Espacio de Lateral EL
0.50	completo	0.046		5.00	2.50	4.33
1.00	Parcial / completo	0.133	3.5	20.00	10.00	17.32
2.00	Parcial / completo	0.170	3.5	21.00	10.50	18.19
2.80	Parcial / completo	0.281	3.5	27.40	13.70	23.73

### 2.9.7. Verificación de traslape.

El espaciamiento entre aspersores y laterales es uno de los aspectos fundamentales en los diseños de riego por aspersión; razón por la cual se realiza la reducción del diámetro efectivo del alcance del aspersor en función a la velocidad del viento.

Para el caso del proyecto se ha determinado mediante el empleo de Altimetro Barómetro Brunton Mod. ADC Summit determinándose una velocidad del viento de 5.20 m/seg y el rango de reducción de los espaciamientos entre aspersores y laterales es de 10 a 12% del diámetro efectivo del aspersor de acuerdo parámetro establecido en el siguiente:

**CUADRO NRO. 32  
PORCENTAJE DE REDUCCIÓN DEL DIÁMETRO EFECTIVO DEL ASPERSOR  
EN FUNCIÓN AL VIENTO**

VELOCIDAD DEL VIENTO m/seg	PORCENTAJE DE REDUCCION %
4 a 6	10 a 12
8 a 9	18 a 20
10 a 11	25 a 30

Fuente: El riego por aspersión y su tecnología - TARJUELO M.B.

**CUADRO NRO. 33**  
**RESULTADO DE ESPACIAMIENTO LATERAL EFECTIVA POR TIPO DE ASPERSOR**

Presion Bar	Giro	Q caudal l/s	Diam. Boq. mm	Diam. Hum. m	Radio de alcance Ea m	Espacio de Lateral m	Rango de reduccion 12%	Espac. lateral efectiva m
0.50	completo	0.046		5.00	2.50	4.33	0.60	4.4
1.00	Parcial / completo	0.133	3.5	20.00	10.00	17.32	2.40	17.6
2.00	Parcial / completo	0.170	3.5	21.00	10.50	18.19	2.52	18.5
2.80	Parcial / completo	0.281	3.5	27.40	13.70	23.73	3.29	24.1

**2.9.8. Calculo de la eficiencia de aplicación**

Este calculo esta basado en las características climáticas, la presión del aspersor y la uniformidad con lo que se aplica al terreno y se determina con la siguiente expresión:

$$Ef = \left[ 1 - \left( \frac{100 - e}{100} \left\{ 0.50 \frac{CU}{200} \right\} \right) \right] \times 100$$

Donde:

e = Perdidas por evaporación (%)

CU = Coeficiente de uniformidad (%)

**CUADRO Nro. 34**  
**COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD DE CHRISTIANSEN**

Ea en % del Diametro	Ei en % del Diametro					
	30	40	50	60	70	80
10	99	99	98	93	80	67
20	99	99	98	93	80	67
30	99	98	97	93	80	67
40		97	96	93	80	67
50			96	93	80	67
60				92	80	67
70				91	80	67
80					78	65
90					77	50

Fuente: Riego por Aspersión - GPER INKA

---

---

### **3. DESARROLLO DE CAPACIDADES Y SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO**

---

---

### **3. DESARROLLO DE CAPACIDADES Y SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO**

#### **3.1. Elementos del Proyecto**

##### **3.1.1. Infraestructura de riego**

###### **Diseño de líneas aducción y distribución**

Para las redes del sistema (redes abiertas) se diseña con la ecuación de Hazen y Williamns en los que se tomó en cuenta las velocidades máximas y mínimas para tuberías PVC así como las presiones se encuentran entre 10 m y 50 mca en los puntos de riego del sistema y que debido a lo accidentado del terreno se tiene en algunos casos cámaras rompe presiones y para un adecuado manejo se ha considerado la tubería de clase 10 con un coeficiente de seguridad de 2.5 los cuales aseguran las sobre presiones en este sistema

###### **Diseño de Captación**

Se debe construir para captar las aguas de las fuentes hídricas, las dimensiones de las Captaciones ver en plano de obras de arte, serán construida con concreto simple  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ , tanto los muros como la loza.

###### **Diseño de Cámara de carga rompe presión**

Se debe construir Para controlar las excesivas presiones y control de la velocidad del agua disipando así la energía que existe en este tramo ya que la presión de trabajo no debe exceder de 50 m de columna de agua y la velocidad no debe de exceder de 3 m/s de velocidad. Sin embargo debido a la complicada topografía del terreno estas presiones se podrían presentar debido a sobre presiones por lo que se está considerando además de las Cámara de carga rompe presión, que las tuberías en la parte baja sean de clase 10 y que tengan un coeficiente de seguridad de 2.5. Las dimensiones son de: 0.90 x 1.30m de sección interna y una altura de 1.15 m. serán construida con concreto simple  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ , tanto los muros como la loza.

###### **Diseño de hidrantes**

Para el diseño de las líneas de hidrantes se ha considerado en sentido de las curvas de nivel, considerando el criterio técnico del porcentaje de tolerancia de presión entre los hidrantes deben oscilar entre 0% y 15% y no exista cambios bruscos de presiones entre el primero y el último hidrante.

###### **Diseño de línea móvil (aspersores)**

De los hidrantes saldrán 03 líneas de riego; los cuales son móviles los mismos que mantendrán turnos según las posiciones de riego, estas líneas están diseñadas para tres aspersores, considerándose que

la presión inicial y final debe estar entre 0% y 20% de tolerancia, criterio que se debe tener en cuenta en campo para que la eficiencia de riego no sea menor al 60%.

De acuerdo al requerimiento de agua (Cédula de cultivo), se ha diseñado el sistema de riego por aspersión, teniendo en cuenta las consideraciones técnicas agronómicas.

### **3.1.2. Desarrollo Agroalimentario-componente social**

Para el desarrollo de este componente se trabajara mediante la metodología de “De campesino a Campesino”, el cual surge de una necesidad cultural de campesinos, campesinas e indígenas y no abarca únicamente los planos tecnológico, metodológico o político, sino que busca pasar a otras etapas de desarrollo con el fin de difundir la actividad agricultura y pecuaria sostenible a mayor escala, considerando su dimensión social, económica, cultural y política, potenciando los lazos de solidaridad y reciprocidad de los campesinos, y rescatando los conocimientos y la cultura local.

#### **Principios de esta metodología son:**

##### **◆ Parte de las necesidades sentidas**

La metodología «De Campesino a Campesino» se inicia a partir de un acercamiento a la comunidad, cuyo objetivo es realizar un diagnóstico participativo que permita conocer los problemas y necesidades sentidas por campesinas y campesinos; no los observados por los técnicos.

##### **◆ Trabaja con la propia capacidad y recursos locales**

Las alternativas o soluciones a los problemas identificados se basan fundamentalmente en los recursos locales existentes en la zona, con el fin de disminuir la dependencia hacia los recursos externos. Esto garantizará su sostenibilidad y su replicabilidad en otras familias de la comunidad.

##### **◆ Lo sencillo primero, lo complejo después**

Esta metodología busca aplicar una técnica o solución partiendo del principio de su sencillez, para que pueda ser replicada por otros campesinos. Después de lograr resultados concretos, se pueden ir probando técnicas más complejas.

##### **◆ Avanza paso a paso de manera gradual**

Este principio clave consiste en entender que la apropiación de la propuesta de agricultura sostenible es un proceso ordenado y secuencial que permite una mayor participación de la población campesina, adecuándose a los requerimientos de cada comunidad y buscando flexibilidad en los tiempos que requiere cada paso.

◆ **Experimenta en pequeño lo conocido y aprendido**

Asimismo, es clave que las familias campesinas experimenten en pequeño lo conocido y aprendido, pues eso permite ampliar el conocimiento y luego aplicarlo en toda la parcela, para evitar riesgos. “La experimentación es otro de los elementos de “aprender haciendo”, pero también permite la innovación y la autoafirmación, y refuerza la autoestima y el entusiasmo”, lo que genera un ambiente positivo frente a una actitud positiva.

◆ **Rescata y valora los conocimientos y la cultura local**

La metodología “De Campesino a Campesino” rescata y valora los conocimientos y la cultura, utilizando el lenguaje y el idioma locales a partir del principio de desarrollo “aprender haciendo, no aprender estudiando”.

◆ **Se centra en la persona y no en lo técnico**

Con la metodología “De Campesino a Campesino” se busca mejorar las condiciones de vida de las familias, difundiendo la agricultura sostenible. Asimismo, pretende fortalecer las relaciones familiares y lograr una adecuada distribución de roles con equidad de género, donde la parcela se convierte en el espacio de trabajo y de convivencia entre esposas, esposos, hijos e hijas.

◆ **Horizontalidad**

Las técnicas y técnicos son sencillos, amigables y con un trato horizontal frente a los campesinos y campesinas.

◆ **Los técnicos y técnicas facilitan y las organizaciones apoyan**

En la metodología «De Campesino a Campesino», los técnicos y técnicas de las organizaciones de desarrollo facilitan los procesos de empoderamiento de la población campesina. En ese sentido, la organización tiene como prioridad el trabajo con campesinos y campesinas, y los dirigentes comunales otorgan la confianza y el protagonismo a campesinos promotores que vayan surgiendo.

◆ **Acción - reflexión - acción**

Otro de los principios de aprendizaje es el de acción, reflexión y acción: primero hago, luego reflexiono y después hago.

◆ **Aprender haciendo**

Este principio de la metodología “De Campesino a Campesino” está relacionado con el anterior, y consiste en aplicar los conocimientos existentes en la comunidad para resolver un determinado problema sentido.

### **Actividades y Herramientas de esta metodología:**

#### **Participación en reuniones y asambleas de la comunidad u organización de base**

Promotores y promotoras (potenciales con apoyo de promotores más experimentados de comunidades vecinas) piden a las autoridades o dirigentes que se programe en las reuniones o asambleas los asuntos relacionados con la promoción de la agricultura sostenible y la seguridad alimentaria, con la metodología “De Campesino a Campesino”.

#### **Coordinación con líderes o autoridades de la comunidad**

Asimismo, se aprovecharán estas reuniones y asambleas para informar sobre los avances y resultados de las actividades “De Campesino a Campesino” Promotores, promotoras y familias participantes, usarán las herramientas de animación, reflexión y didácticas que convengan para hacer interesantes, didácticas y agradables sus intervenciones. Es necesario mantener informada e involucrada a la comunidad, así como a sus líderes y autoridades.

#### **◆ Intercambios**

Los intercambios consisten en la preparación y realización de visitas entre comunidades para conocer de primera mano, y en la práctica, las experiencias de mejoras o “técnicas llaves” que están aplicando promotores y que permitirán motivar a otras campesinas y campesinos para su aplicación en sus parcelas.

Los intercambios requieren una buena preparación, y generalmente son de “ida y vuelta”, lo que refuerza la reciprocidad y el tejido de cooperación entre comunidades y personas involucradas.

Las visitas de intercambio terminan en actas de compromiso para probar las mejoras o técnicas conocidas y así asegurar resultados concretos. Además, los intercambios son una actividad frecuente, para convocar a nuevos interesados y seguir motivando la prueba de mejoras. Sin su realización, los procesos “De Campesino a Campesino” perderán fuerza y dinamismo.

#### **◆ Experimentación campesina**

Esta actividad consiste en la prueba de las mejoras y técnicas conocidas en los intercambios y también en los días de campo. Se realizan en la comunidad, para hacer conocer las técnicas nuevas y mejoradas, logradas dentro de ella. La experimentación campesina se realiza en pequeña escala y de manera sencilla, y a lo mejor sólo se usan hojas de registro sobre datos básicos. En la experimentación de una determinada mejora o técnica se realizan reuniones y visitas de grupo para apoyarse mutuamente y para, posteriormente, compartir los resultados en días de campo para los demás miembros de la comunidad y sus alrededores.

#### ◆ **Visitas y días de campo en la comunidad**

Éstos se realizan para difundir, compartir y practicar las experiencias y mejoras logradas a partir de los intercambios y de la experimentación campesina, si estas experiencias y mejoras responden al problema prioritario y sentido, se logra motivar e involucrar también a aquellas familias que aún no han participado.

Los días de campo son tan participativos, didácticos, dinámicos y bien preparados como las visitas de intercambio. Los días y visitas de campo también se realizan con cierta frecuencia para mantener la dinámica del proceso.

#### ◆ **La identificación de promotores y promotoras**

Es una actividad que se realiza una vez que el proceso dentro de la comunidad haya dado lugar al surgimiento de personas comprometidas con las diferentes actividades de la metodología, quienes las estén realizando con más entusiasmo, compromiso y éxito y, además, a quienes les guste compartir experiencias. Junto con las autoridades y líderes de la comunidad, y con apoyo de facilitadores y facilitadoras, se selecciona a estas personas a partir de la lista de cualidades que se presenta en el siguiente capítulo. A las personas seleccionadas se les consulta su predisposición e interés para comprometerse como promotores y promotoras de la comunidad, y para formarse en talleres metodológicos.

#### ◆ **Talleres metodológicos**

Se realizan para la formación y perfeccionamiento de promotores, promotoras y facilitadores. Estos talleres, prácticos y muy didácticos, se adaptan sobre todo a los primeros y tienen una duración de dos días. Son impartidos por especialistas en el tema o por facilitadores experimentados. Generalmente, con unos cuatro a cinco talleres realizados gradualmente, según el nivel de conocimiento y avance en el uso concreto de la metodología, los participantes y las participantes, luego de un año y medio, la conocen y manejan bien. En todos los talleres se practicarán las actividades y herramientas. Además, se conocerán las bases conceptuales y teóricas de la metodología, de la agricultura sostenible, de seguridad alimentaria y del enfoque de género. Con relación a esto último, se busca una participación equitativa de mujeres y hombres y una adecuación de los contenidos, así como la posibilidad de participación y desarrollo personal.

#### ◆ **Coordinación entre promotoras, promotores facilitadores y facilitadoras**

Las actividades de coordinación entre estos dos actores comprenden (en consulta con la comunidad y la organización de apoyo) la planificación anual de las actividades, así como la programación del apoyo que necesitan promotores y promotoras para su trabajo.



### ◆ Encuentros de promotores y promotoras

Se realizan a experiencias similares dentro del país, y constituyen un espacio propio de promotores y promotoras para sentirse articulados y unidos en el mismo esfuerzo. En ellos presentan sus avances y dificultades y plantean sus retos y propuestas para su propio avance y desarrollo de sus comunidades y hacia las organizaciones de apoyo. Además, un encuentro de promotores y promotoras generalmente sirve para conocer en el lugar mismo una experiencia o proceso ejemplar logrado con la metodología “De Campesino a Campesino” y, por lo general, también sirven para reforzar identidad cultural y la identidad con la agricultura sostenible y la seguridad alimentaria.

### ◆ Pasantías

Consisten en la permanencia por una semana o más de un promotor o una promotora en un lugar distante y con una familia que tiene experiencias importantes para la comunidad (es difícil hacer una visita de este tipo a través de un intercambio). Durante este periodo, y en convivencia y trabajo con la familia y contacto con otras familias y líderes de la comunidad donde se realiza la pasantía, promotores y promotoras conocerán a fondo estas experiencias.

Para desarrollar los programas de capacitación se ha desarrollado planes de los mismos, los cuales se describe a continuación:

## 1. CAPACITACIÓN EN MANEJO DE PRADERAS

La evaluación de pastos busca establecer la situación de uso y manejo de la vegetación natural existente así como sus implicancias ambientales que servirán como sustento para realizar un programa de recuperación y propiciar un manejo adecuado de los recursos naturales.

Estos efectos así como el sistema de tenencia y manejo actual de las tierras han ocasionado el problema del sobre pastoreo trayendo como consecuencia que los pastizales se encuentren en condición pobre y muy pobre. En este panorama se puede observar que las especies deseables para los ovinos, vacunos y alpacas se encuentren en niveles mínimos, el vigor de las plantas es bajo y la tendencia del pastizal es negativa, con presencia de plantas en pedestal, y los niveles de erosión laminar en los suelos.

Estos impactos causados por la actividad humana implican una limitación en su uso y reducción en la capacidad de consumo de forraje por el ganado, lo que ha propiciado la disminución de la producción y productividad pecuaria.

## **OBJETIVOS**

Brindar los conocimientos de los conceptos y herramientas fundamentales para promover el manejo adecuado de las praderas en las comunidades de Queuña, Cconchayoc, Ccapaccasa, Quewincha y Punapampa, en donde intervendrá el proyecto.

## **CONTENIDO TEMATICO**

Inventario y evaluación de pastos naturales

Manejo de praderas

El cuidado y recuperación de los pastos naturales

## **A QUIENES ESTA DIRIGIDO**

Está dirigido a todos los usuarios y productores identificados del presente proyecto

## **RESULTADOS ESPERADOS**

Al finalizar el curso-taller, los asistentes entienden y aplican prácticas de manejo adecuadas de manejo de praderas.

## **METODOLOGIA**

La metodología a utilizarse será participativa, las modalidades serán mediante cursos y talleres teóricos – práctico. Las dinámicas a utilizarse serán lluvia de ideas, expositiva, trabajo de grupos, los instrumentos a utilizarse serán mediante el empleo de equipo audiovisual para proyectar videos sobre experiencias de riego.

Durante el proceso de capacitación será de formación de conocimientos técnicos, experiencias participativas y el fortalecimiento de capacidades humanas. Para así conseguir o alcanzar el propósito del objetivo planteado.

La metodología adoptada para este programa Agroecológico es la del “Aprendizaje Significativo”, que cuenta con 5 momentos el mismo que se cumple en el proceso de capacitación de los contenidos:

- a. Actividad de motivación
- b. Actividad básica y saberes previos
- c. Actividad practica y desarrollo del tema
- d. Actividad de evaluación
- e. Actividad de extensión y asesoría en la acción

## **DURACION:**

2 días; 01 día teórico y 01 día practico, el horario de 8.00 a.m. hasta las 4.00 pm

**PRESUPUESTO**

El presupuesto asciende a S/. 3,388.50 nuevos soles. En el siguiente cuadro se hace un resumen.

**CUADRO Nro. 35**

01 TALLER	CAPACITACIÓN EN MANEJO DE PRADERAS			
Descripción	Unid.	Cant.	P.U.	Sub Total
<b>Alimentación (30 personas/02días)</b>				<b>780.00</b>
Refrigerio	Ración	60.00	4.00	240.00
Almuerzo	Ración	60.00	5.00	300.00
Refrigerio	Ración	60.00	4.00	240.00
<b>Materiales:</b>				<b>198.50</b>
Papelotes	Pliego	25.00	0.50	12.50
Plumones (varios colores)	Caja	4.00	22.00	88.00
Cartulinas (varios colores)	Pliego	20.00	0.50	10.00
Cinta Maskyn tape (1")	Unid	2.00	4.00	8.00
Fotocopias	Unid	50.00	0.10	5.00
Cuadernos	Unid	30.00	1.50	45.00
Lapiceros	Unid	30.00	1.00	30.00
<b>Transporte y movilidad</b>				<b>1,195.00</b>
Alquiler de camioneta 4x4	Día	2.00	250.00	500.00
Chofer	Día	2.00	60.00	120.00
Combustible	Galón	50.00	11.50	575.00
<b>Equipos</b>				<b>300.00</b>
Alquiler de lap top	Día	2.00	50.00	100.00
Alquiler de data display	Día	2.00	100.00	200.00
<b>Costos de facilitador</b>				<b>600.00</b>
Gastos de facilitación	evento	1.00	600.00	600.00
<b>Herramientas</b>				<b>315.00</b>
Wincha de 50m.	Unid	1.00	150.00	150.00
Wincha de 5 m.	Unid	1.00	45.00	45.00
Diversos materiales	Global	1.00	120.00	120.00
<b>Total (S/.)</b>				<b>3,388.50</b>

**2. INSTALACIÓN DE CERCOS DE ROTACIÓN DE PASTOS**

En las comunidades el escaso conocimiento de rotación de potreros y adecuada carga animal no les permite manejar eficientemente las praderas teniendo como resultado que el ganado presente una desnutrición y bajo rendimiento productivo.

El cuidado y recuperación de los pastos naturales es muy importante en la ganadería, sin embargo los pobladores de esta zona al no invertir en cercos no practican el sistema de pastoreo rotativo tecnificado y sumado a la sobre carga y al hábito de selectividad de estos animales que es propio de esta especie consume principalmente plantas deseables muy tiernas dejando las indeseables lo que conduce a una degradación y empobrecimiento.

**OBJETIVOS**

Instalación de cercos de rotación de pastos en praderas de las comunidades de Queuña, Cconchayoc, Ccapaccasa, Quewincha y Punapampa, en donde intervendrá el proyecto.

## A QUIENES ESTA DIRIGIDO

Está dirigido a todos los beneficiarios productores identificados del presente proyecto

## METAS

Con el proyecto se instalaran 30 has de pastos mejorados.

## PRESUPUESTO

El presupuesto asciende a S/. 4,761.00 nuevos soles. En el siguiente cuadro se hace un resumen.

**CUADRO Nro. 36**

01 HECTAREA		INSTALACIÓN DE CERCOS ROTACIÓN DE PASTOS		
Descripción	Unid.	Cant.	P.U.	C.Total
<b>Herramientas e insumos</b>				<b>315.00</b>
Picos	Unid.	2.00	30.00	60.00
Lampas	Unid.	2.00	30.00	60.00
Wincha de 50m.	Unid.	1.00	150.00	150.00
Wincha de 5m.	Unid.	1.00	45.00	45.00
<b>Instalacion de pasturas</b>				<b>2,980.00</b>
Identificación y diseño de parcela familiar	Ha	1.00	500.00	500.00
Avena	Kg	15.00	25.00	375.00
Vicia	Kg	15.00	25.00	375.00
Dactilis glomerata	Kg	7.00	25.00	175.00
Alfalfa alta sierra	Kg	15.00	22.00	330.00
Trebol blanco	Kg	7.00	40.00	280.00
Inoculante rizobium	Sobre	2.00	25.00	50.00
Guano de isla de 50kg	Bolsa	2.00	45.00	90.00
Roca fosforica de 50 kg	Bolsa	7.00	35.00	245.00
Cal de 50 kg	Bolsa	5.00	32.00	160.00
Analisis de suelo	Muestra	5.00	80.00	400.00
<b>Honorarios de personal</b>				<b>360.00</b>
Ing. Zootecnista	Dia	2.00	120.00	240.00
Tecnico agropecuario	Dia	2.00	60.00	120.00
<b>Alimentacion de personal</b>				<b>26.00</b>
Refrigerio	Ración	2.00	4.00	8.00
Almuerzo	Ración	2.00	5.00	10.00
Refrigerio	Ración	2.00	4.00	8.00
<b>Transporte y movilidad</b>				<b>1,080.00</b>
Alquiler de camioneta 4x4	Dia	2.00	250.00	500.00
Chofer	Dia	2.00	60.00	120.00
Combustible	Galón	40.00	11.50	460.00
<b>Total (S/.)</b>				<b>4,761.00</b>

### 3. CAPACITACIÓN EN TÉCNICAS DE RIEGO

Realizado el diagnostico del componente económico y gestión productiva de uso de agua, se ha podido identificar la baja eficiencia de riego debido al inadecuado uso del agua en parcela; debido a que el método de riego es por inundación, donde se usa grandes volúmenes provocando erosión del suelo; con frecuencias de riego que a veces es hasta de un mes, las jornadas de riego varían entre 10 a 14 horas para regar en promedio de 0.3 hectáreas y el uso de volúmenes es el inadecuado.

Motivo por el cual en el proyecto se plantea promover el uso adecuado de agua en parcela mediante talleres prácticos en la aplicación del agua por el método por aspersión que nos permitirá optimizar el uso del agua para riego.

### **OBJETIVOS**

Brindar los conocimientos de los conceptos y herramientas fundamentales para promover el uso adecuado del agua para riego mediante la incorporación de prácticas adecuadas de riego por aspersión de las comunidades de Queuña, Cconchayoc, Ccapaccasa, Quewincha y Punapampa, en donde intervendrá el proyecto.

### **CONTENIDO TEMATICO**

- Riego parcelario: fortalecer capacidades para obtener un riego uniforme y realizar prácticas de uso racional del agua.
- Requerimiento de agua por cultivo, frecuencia de riego, etc.

### **A QUIENES ESTA DIRIGIDO**

Está dirigido a todos los usuarios y productores identificados del presente proyecto

### **RESULTADOS ESPERADOS**

Al finalizar el curso-taller, los usuarios de riego entienden y aplican prácticas adecuadas de riego por aspersión en parcelas individuales.

Se premiará con 20 módulos de riego completo en cada comunidad por vez de taller realizado a los mejores usuarios de riego que adopten adecuadamente las técnicas de riego

### **METODOLOGIA**

La metodología a utilizarse será participativa, las modalidades serán mediante cursos y talleres teóricos – práctico, para ellos empleará módulos de riego el cual se instalarán en parcelas para las clases prácticas. Las dinámicas a utilizarse serán lluvia de ideas, expositiva, trabajo de grupos, los instrumentos a utilizarse serán mediante el empleo de equipo audiovisual para proyectar videos sobre experiencias de riego. La capacitación consiste en un día teórico y el otro práctico.

La metodología adoptada para este programa es la del “Aprendizaje Significativo”, que cuenta con 5 momentos el mismo que se cumple en el proceso de capacitación de los contenidos:

- Actividad de motivación
- Actividad básica y saberes previos
- Actividad práctica y desarrollo del tema

- Actividad de evaluación
- Actividad de extensión y asesoría en la acción

## **EJES ORIENTADORES MINIMOS (CONTENIDOS)**

### **Riego por aspersión**

El riego por aspersión es una técnica que consiste en distribuir el agua en forma de lluvia en el suelo.

El empleo de riego por aspersión en cuencas alto andinas, presenta las siguientes características:

Aprovechamiento seguro de las fuentes de agua de manantiales o quebradas, a través de la construcción de captaciones seguras

En las áreas bajo riego se puede tener una producción durante todo el año, que puede contrarrestar la estacionalidad de la producción de pastos básicamente y algunos cultivos proyectados con el proyecto.

Algunas de las características de los sistemas de riego son:

- Entubado con PVC desde la captación hasta las zonas de riego.
- Distribución del agua mediante un sistema de tuberías de PVC hasta las parcelas y entrega de agua a través de hidrantes, aprovechando la presión originada por el desnivel de las laderas.
- Riego por sectores y turnos rotativos, mediante equipo móvil que comprende mangueras, aspersores y accesorios.
- Formación de capacidades en los usuarios para la operación y mantenimiento del sistema.
- En sistemas de riego por aspersión operados y mantenidos adecuadamente por los usuarios, eleva la eficiencia de uso y aplicación del agua de riego del

### **VENTAJAS DEL RIEGO POR ASPERSIÓN**

- La distribución del agua en el terreno es bastante uniforme.
- Puede ser utilizado en suelos con grandes velocidades de infiltración.
- Uso adecuado en terrenos con grandes pendientes.
- Alta eficiencia de aplicación ( lo cual lo hace adecuado en regiones con limitaciones de agua)
- Se puede operar en horas de la noche.
- Permite al agricultor optimizar el tiempo para realizar otras tareas.
- Permite aplicar normas de riego pequeñas y con gran frecuencia.
- Permite la automatización y mecanización del sistema de riego.
- Se puede ferti irrigar el terreno

## COMPONENTES DE UN SISTEMA

El sistema de riego por aspersión más general, consta de los siguientes componentes:

- Fuente
- Cámara de carga
- Caja de válvulas
- Hidrantes
- Línea de riego principal
- Línea de riego secundarios
- Equipo móvil
- Valvula de purga.

### DURACION:

2 días; 01 día teórico y 01 día practico, el horario de 8.00 a.m. hasta las 4.00 pm

### PRESUPUESTO

El presupuesto asciende a S/. 9,323.50 nuevos soles. En el siguiente cuadro se hace un resumen.

### CUADRO Nro. 37

01 TALLER		CAPACITACIÓN EN TÉCNICAS DE RIEGO		
Descripción	Unid.	Cant.	P.U.	C.Total
<b>Alimentación (30 personas/02días)</b>				<b>780.00</b>
Refrigerio	Ración	60.00	4.00	240.00
Almuerzo	Ración	60.00	5.00	300.00
Refrigerio	Ración	60.00	4.00	240.00
<b>Materiales:</b>				<b>198.50</b>
Papelotes	Pliego	25.00	0.50	12.50
Plumones (varios colores)	Caja	4.00	22.00	88.00
Cartulinas (varios colores)	Pliego	20.00	0.50	10.00
Cinta Maskyn tape (1")	Unid	2.00	4.00	8.00
Fotocopias	Unid	50.00	0.10	5.00
Cuadernos	Unid	30.00	1.50	45.00
Lapiceros	Unid	30.00	1.00	30.00
<b>Equipo de riego</b>				<b>6,000.00</b>
Equipo completo de modulo de riego (premios)	Modulo	20.00	300.00	6,000.00
<b>Transporte y movilidad</b>				<b>1,195.00</b>
Alquiler de camioneta 4x4	Dia	2.00	250.00	500.00
Chofer	Dia	2.00	60.00	120.00
Combustible	Galón	50.00	11.50	575.00
<b>Equipos</b>				<b>300.00</b>
Alquiler de lap top	dia	2.00	50.00	100.00
alquiler de data display	dia	2.00	100.00	200.00
<b>Costos de facilitador</b>				<b>850.00</b>
Gastos de facilitación	evento	1.00	600.00	600.00
Diversos materiales	Global	1.00	250.00	250.00
<b>Total (S/.)</b>				<b>9,323.50</b>

\*La capacitación consiste en un día teórico y otro práctico

#### **4. CAPACITACIÓN EN OPERACIÓN Y GESTIÓN DE RIEGO**

En el ámbito del proyecto, los usuarios de agua no están organizados en comités de riego; y tampoco se paga la tarifa por el uso del agua. Con el proyecto se constituirá 05 organizaciones de regantes, quienes serán la instancia encargada de mantenimiento y operación de los sistemas de riego, además de la gestión del riego.

De acuerdo al proyecto se está elaborando un plan de capacitación para que el equipo técnico del proyecto desarrolle capacitaciones en todos los comités de regantes, los usuarios, preocupados por sus actividades agrícolas y pecuarias, ven la asistencia a la capacitación como una pérdida de tiempo. Sin embargo, con una motivación se revertirá dicha situación consecuentemente asistiendo a las capacitaciones en operación y mantenimiento de sus sistemas.

##### **OBJETIVOS**

Brindar los conocimientos de los conceptos y herramientas fundamentales para promover el uso adecuado del agua para riego mediante la incorporación de prácticas adecuadas para la operación y gestión de riego de las comunidades de Queuña, Cconchayoc, Ccapaccasa, Quewincha y Punapampa, en donde intervendrá el proyecto.

##### **CONTENIDO TEMATICO**

- Promover la participación de los usuarios en la organización de regantes y la gestión de los sistemas de riego.
- Agua y medio ambiente: reforzar los conocimientos en manejo, conservación y uso eficiente del agua.
- Motivar la participación de los usuarios para la construcción de los sistemas de riego y el buen funcionamiento de la organización.
- Manejo técnico de los sistemas de riego: conocer y operar el sistema de riego de manera eficiente.
- Herramientas de gestión: conocer y manejar la diferente documentación para la administración y gestión de los sistemas de riego.
- Legislación (Ley de Aguas): conocer las principales normas legales que establecen el uso del agua para riego.

##### **A QUIENES ESTA DIRIGIDO**

Está dirigido a todos los usuarios y productores identificados del presente proyecto



## **RESULTADOS ESPERADOS**

Al finalizar el curso-taller, los usuarios de riego entienden y aplican prácticas adecuadas para la operación y gestión de riego.

## **METODOLOGIA**

La metodología a utilizarse será participativa, las modalidades serán mediante cursos y talleres teóricos – práctico. Las dinámicas a utilizarse serán lluvia de ideas, expositiva, trabajo de grupos, los instrumentos a utilizarse serán mediante el empleo de equipo audiovisual para proyectar videos sobre experiencias de operación y gestión de riego. La capacitación consiste en un día teórico y el otro práctico.

La metodología adoptada para este programa es la del “Aprendizaje Significativo”, que cuenta con 5 momentos el mismo que se cumple en el proceso de capacitación de los contenidos:

- 3 Actividad de motivación
- 4 Actividad básica y saberes previos
- 5 Actividad practica y desarrollo del tema
- 6 Actividad de evaluación
- 7 Actividad de extensión y asesoría en la acción

## **DURACION:**

2 días; 01 día teórico y 01 día práctico, el horario de 8.00 a.m. hasta las 4.00 pm

## **PRESUPUESTO**

El presupuesto asciende a S/. 3,580.50 nuevos soles. En el siguiente cuadro se hace un resumen.

**CUADRO Nro. 38**

01 TALLER	CAPACITACIÓN EN OPERACIÓN Y GESTIÓN DE RIEGO			
Descripción	Unid.	Cant.	P.U.	C.Total
<b>Alimentación (30 personas/02días)</b>				<b>780.00</b>
Refrigerio	Ración	60.00	4.00	240.00
Almuerzo	Ración	60.00	5.00	300.00
Refrigerio	Ración	60.00	4.00	240.00
<b>Materiales:</b>				<b>205.50</b>
Papelotes	Pliego	25.00	0.50	12.50
Plumones (varios colores)	Caja	4.00	22.00	88.00
Cartulinas (varios colores)	Pliego	20.00	0.50	10.00
Cinta Maskyn tape (1")	Unid	2.00	4.00	8.00
Fotocopias	Unid	50.00	0.10	5.00
Revelados de fotos	Unid	10.00	0.70	7.00
Cuadernos	Unid	30.00	1.50	45.00
Lapiceros	Unid	30.00	1.00	30.00
<b>Transporte y movilidad</b>				<b>1,195.00</b>
Alquiler de camioneta 4x4	Día	2.00	250.00	500.00
Chofer	Día	2.00	60.00	120.00
Combustible	Galón	50.00	11.50	575.00
<b>Costos de facilitador</b>				<b>750.00</b>
Gastos de facilitación	evento	1.00	600.00	600.00
Diversos materiales	Global	1.00	150.00	150.00
<b>Elaboracion de documentos y manuales</b>				<b>650.00</b>
Formulacion de reglamento interno de Uso de Agua	Docum.	1.00	250.00	250.00
Elaboracion de manuales de operación y mantenimiento	Folletos	20.00	10.00	200.00
Elaboracion de manuales de gestion de riego	Folletos	20.00	10.00	200.00
<b>Total (S/.)</b>				<b>3,580.50</b>

**5. INSTALACIÓN DE PASTOS MEJORADOS Y FORRAJE**

El incremento en los rendimientos se logra por la combinación de riego en los pastos cultivados. La sola aplicación de riego o la sola instalación de pastos cultivados no incrementa significativamente los rendimientos. Las mejoras de las condiciones de vida de los campesinos supone un paquete tecnológico que incluye tanto riego mejorado como pastos mejorados. Uno solo de estos elementos no es suficiente para mejorar los ingresos de los productores.

La explotación extensiva del ganado se caracteriza por los bajos niveles productivos, el proceso lento de mejoramiento genético y el manejo limitado del ganado, esta reflejado en las altas tasas de mortalidad del ganado y la aplicación de bajos niveles técnicos el cual esta asociada a la ausencia de capacitación y asistencia técnica.

Se ha identificado los siguientes indicadores a nivel de las comunidades Queuña, Cconchayoc, Ancatillani, Queuwincha, Ccapacasa y Punapampa el peso vivo del ganado vacuno oscila entre 200 a 250 Kg. y el de ganado ovino en 18.0 Kg., arrojándonos un peso de carcasa para el vacuno de 100 Kg.,

y para el ovino de 9.00 Kg., el rendimiento promedio de leche es de 1.0 lt/vaca/día y la producción de lana en ovinos criollos es de 2.00 lb.

Con el proyecto se permitirá diversificar las variedades de pastos y seleccionar asociaciones para incrementar el contenido de proteína y fibra, se establecieron gradualmente cultivos de rye grass (ecotipo cajamarquino), avena, dactylis, trébol rojo, trébol blanco propiciándose las asociaciones de dactylis y trébol rojo, así como de rye grass y trébol rojo.

En tal sentido en las parcelas instaladas con pastos mejorados y forrajes también se instalará los hidrantes de riego.

### **OBJETIVOS**

Instalación de pastos mejorados y forraje para garantizar la alimentación de ganado de las comunidades de Queuña, Cconchayoc, Ccapaccasa, Quewincha y Punapampa, en donde intervendrá el proyecto.

### **A QUIENES ESTA DIRIGIDO**

Está dirigido a todos los beneficiarios productores identificados del presente proyecto

### **METAS**

Con el proyecto se instalarán 72 has de pastos mejorados.

### **PRESUPUESTO**

El presupuesto asciende a S/. 4,761.00 nuevos soles. En el siguiente cuadro se hace un resumen.

**CUADRO Nro. 39**

01 HECTAREA		INSTALACIÓN DE PASTOS MEJORADOS Y FORRAJE		
Descripción	Unid.	Cant.	P.U.	C.Total
<b>Herramientas e insumos</b>				<b>315.00</b>
Picos	Unid.	2.00	30.00	60.00
Lampas	Unid.	2.00	30.00	60.00
Wincha de 50m.	Unid.	1.00	150.00	150.00
Wincha de 5m.	Unid.	1.00	45.00	45.00
<b>Instalacion de pasturas</b>				<b>2,980.00</b>
Identificacion y diseño de parcela familiar	Ha	1.00	500.00	500.00
Avena	Kg	15.00	25.00	375.00
Vicia	Kg	15.00	25.00	375.00
Dactilis glomerata	Kg	7.00	25.00	175.00
Alfalfa alta sierra	Kg	15.00	22.00	330.00
Trebol blanco	Kg	7.00	40.00	280.00
Inoculante rizobium	Sobre	2.00	25.00	50.00
Guano de isla de 50kg	Bolsa	2.00	45.00	90.00
Roca fosforica de 50 kg	Bolsa	7.00	35.00	245.00
Cal de 50 kg	Bolsa	5.00	32.00	160.00
Analisis de suelo	Muestra	5.00	80.00	400.00
<b>Honorarios de personal</b>				<b>360.00</b>
Ing. Zootecnista	Dia	2.00	120.00	240.00
Tecnico agropecuario	Dia	2.00	60.00	120.00
<b>Alimentacion de personal</b>				<b>26.00</b>
Refrigerio	Ración	2.00	4.00	8.00
Almuerzo	Ración	2.00	5.00	10.00
Refrigerio	Ración	2.00	4.00	8.00
<b>Transporte y movilidad</b>				<b>1,080.00</b>
Alquiler de camioneta 4x4	Dia	2.00	250.00	500.00
Chofer	Dia	2.00	60.00	120.00
Combustible	Galón	40.00	11.50	460.00
<b>Total (S/.)</b>				<b>4,761.00</b>

**6. CAPACITACIÓN EN INSTALACIÓN DE PASTOS MEJORADOS**

La cobertura vegetal de praderas naturales alto andinas se ha disminuido en densidad, tamaño y calidad en la Provincia de Cotabambas especialmente en las comunidades de Queuña, Cconchayoc, Quewuincha, Ccapacasa y Punapampa, pertenecientes a los distritos de Challhuahuacho, Haqaira, Mara y Tambobamba respectivamente; por ser la mayor fuente de alimentación para la crianza de ganados vacunos y ovinos; se calcula que cada familia minimamente posee entre 1 a 3 vacunos y 10 Ovinos, dichas familias juntan sus ganados en un solo lugar, no realizan rotación alguna debido al uso inadecuado de técnicas en manejo de praderas naturales.

En el ámbito del proyecto son escasas las áreas con pastos mejorados en donde los comuneros puedan pastar y rotar sus animales, a ello se ahonda el escaso conocimiento en instalación de pastos

mejorados; por la no intervención de instituciones públicas o privadas a excepción de las comunidades inmersas en el ámbito del proyecto minero las bambas.

Las comunidades alto andinas desde sus ancestros pastan sus ganados en áreas con pastos naturales, el problema es que estas áreas están siendo sometidas al sobre pastoreo, sin tomar en cuenta criterios de conservación, tampoco se destinan áreas para recuperación y conservación de sus praderas en épocas de estiaje, a ello hay que añadir el escaso conocimiento en manejo y conservación de praderas naturales.

### **OBJETIVOS**

Brindar los conocimientos de los conceptos y herramientas fundamentales para la instalación de pastos mejorados de las comunidades de Queuña, Cconchayoc, Ccapaccasa, Quewincha y Punapampa, en donde intervendrá el proyecto.

### **CONTENIDO TEMATICO**

- Reforzar los conocimientos en instalación de pastos mejorados.

### **A QUIENES ESTA DIRIGIDO**

Está dirigido a todos los usuarios y productores identificados del presente proyecto

### **RESULTADOS ESPERADOS**

Al finalizar el curso-taller, los usuarios entienden y aplican prácticas adecuadas para la instalación de pastos mejorados.

### **METODOLOGIA**

La metodología a utilizarse será participativa, las modalidades serán mediante cursos y talleres teóricos – práctico. Las dinámicas a utilizarse serán lluvia de ideas, expositiva, trabajo de grupos, los instrumentos a utilizarse serán mediante el empleo de equipo audiovisual para proyectar videos sobre experiencias de operación y gestión de riego. La capacitación consiste en un día teórico y el otro práctico.

La metodología adoptada para este programa es la del “Aprendizaje Significativo”, que cuenta con 5 momentos el mismo que se cumple en el proceso de capacitación de los contenidos:

- 8 Actividad de motivación
- 9 Actividad básica y saberes previos
- 10 Actividad práctica y desarrollo del tema
- 11 Actividad de evaluación
- 12 Actividad de extensión y asesoría en la acción

**DURACION:**

2 días; 01 día teórico y 01 día practico, el horario de 8.00 a.m. hasta las 4.00 pm

**PRESUPUESTO**

El presupuesto asciende a S/. 2,762.00 nuevos soles. En el siguiente cuadro se hace un resumen.

**CUADRO Nro. 40**

01 TALLER	CAPACITACIÓN EN INSTALACIÓN DE PASTOS MEJORADOS			
Descripción	Unid.	Cant.	P.U.	C.Total
<b>Alimentación (30 personas/01día)</b>				<b>390.00</b>
Refrigerio	Ración	30.00	4.00	120.00
Almuerzo	Ración	30.00	5.00	150.00
Refrigerio	Ración	30.00	4.00	120.00
<b>Materiales:</b>				<b>198.00</b>
Papelotes	Pliego	10.00	0.50	5.00
Plumones (varios colores)	Caja	4.00	22.00	88.00
Cartulinas (varios colores)	Pliego	20.00	0.50	10.00
Cinta Maskyn tape (1")	Unid	2.00	4.00	8.00
Fotocopias	Unid	50.00	0.10	5.00
Revelados de fotos	Unid	10.00	0.70	7.00
Cuadernos	Unid	30.00	1.50	45.00
Lapiceros	Unid	30.00	1.00	30.00
<b>Transporte y movilidad</b>				<b>1,080.00</b>
Alquiler de camioneta 4x4	Dia	2.00	250.00	500.00
Chofer	Dia	2.00	60.00	120.00
Combustible	Galón	40.00	11.50	460.00
<b>Costos de facilitador</b>				<b>500.00</b>
Gastos de facilitación	evento	1.00	500.00	500.00
Diversos materiales	Global	1.00	120.00	120.00
<b>Semillas e insumos para practicas</b>				<b>394.00</b>
Avena	Kg	1.00	25.00	25.00
Vicia	Kg	1.00	25.00	25.00
Dactilis glomerata	Kg	1.00	25.00	25.00
Alfalfa alta sierra	Kg	1.00	22.00	22.00
Trebol blanco	Kg	1.00	40.00	40.00
Inoculante rizobium	Sobre	1.00	25.00	25.00
Guano de isla de 50kg	Bolsa	1.00	45.00	45.00
Roca fosforica de 50 kg	Bolsa	1.00	35.00	35.00
Cal de 50 kg	Bolsa	1.00	32.00	32.00
Herramientas	Global	1.00	120.00	120.00
<b>Elaboracion de manuales y folletos</b>				<b>200.00</b>
Elaboracion de manuales sobre instalcion de pastos	manual	20.00	10.00	200.00
<b>Total (S/.)</b>				<b>2,762.00</b>

## **7. ASISTENCIA TÉCNICA EN ALIMENTACIÓN Y MANEJO DE GANADO**

La cobertura vegetal en praderas naturales en los últimos años a disminuido notablemente, se ha perdido la biodiversidad de pasturas naturales ocasionándose el empobrecimiento de los suelos por efecto de la erosión, uno de los indicadores naturales de la pérdida de biodiversidad de su pastos, es la presencia en mayor cantidad del Huaracco y el Paco que son unas especies espinosas que se manifiesta en pequeñas áreas de manera agrupada sin permitir que otro especies se desarrollen.

Otro de los aspectos que está influyendo notablemente en la degradación de la cobertura vegetal es la erosión de los suelos por la sobre población o carga animal que se introduce en una determinada hectárea, ello por la falta de organización en las comunidades de Queuña, Cconchayoc, Queuwincha, Ccapacasa y Punapampa en aspectos de ordenamiento de áreas que tengan un destino de uso según la temporada; producto del desconociendo en técnicas de rotación y manejo de estos pastos; y que el recurso hídrico se pueda utilizar de manera más integrada con los componentes ambientales, sociales económicos del sector.

En base a las encuestas realizadas en las comunidades, se estima que la carga animal de ganado ovino por hectárea que soportan actualmente los pastos naturales es excesiva. Si incluimos los vacunos, equinos y auquénidos este indicador se incrementaría y se aceleraría aun más el problema de sobre pastoreo.

El uso y manejo de los pastos naturales carece de reglas y mecanismos de control social. Todos los pastos de altura son propiedad comunal y cada comunero puede llevar sus animales cualquiera sea el numero.

La cedula de crianza esta constituida por el ganado principalmente vacuno y ovino, que su composición es generalmente ganadería criolla con ligero tendencia al mejoramiento del ganado vacuno y caracterizado por una crianza extensiva.

Según las manifestaciones de las familias campesinas de las comunidades con el proyecto de Gestión Integral de los Recursos Hídricos para el Mejoramiento Ganadero, existe una tendencia a la instalación de pastos cultivados mejorados; los cuales generaran cambios en la composición de los rebaños, dando mayor importancia al ganado ovino y vacuno; e incluso la incorporación del ganado mejorado de doble propósito (carne y leche); a través del mejoramiento con la raza Brown Swiss.

Para el desarrollo del diagnostico de la realidad ganadera de la zona de estudio fue necesario recopilar información sobre la actividad ganadera en la zona para tener una fuente de comparación y contribuir con propuestas de mejora en el manejo y producción ganadera de la zona.

La incidencia de problemas sanitarios en la ganadería trae consigo muchas mermas y pérdidas económicas para el productor que debe ser considerado dentro del marco del calendario ganadero. Al respecto, se ha observado que en todas las comunidades la mayor incidencia de problemas sanitarios se producen en los ovinos (69 %) y en segundo lugar en los vacunos (23.2 %) y en las alpacas sólo el 5.3 % de los casos.

Esta mayor incidencia en los ovinos se debería a la densidad animal por área, falta de manejo adecuado que sumado a la desnutrición, estos animales se enferman fácilmente, siendo la distomatosis hepática la más común que representa el 20 % en los ovinos y 21.5 % en los vacunos, el segundo lugar ocupa los problemas respiratorios que es 11.5 % en ovinos y 18.7 % en vacunos, luego siguen otros problemas parasitarios (tenia, sarna, etc.). Muchos de estos problemas sanitarios se deben a la falta de calendario sanitario que les permitiría prevenir y tratar muchos de estas enfermedades. Habiendo un deficiente manejo de ganado en el ámbito del proyecto.

### **OBJETIVOS**

Contribuir al fortalecimiento de las capacidades humanas en el tema de alimentación y manejo de ganado.

### **A QUIENES ESTA DIRIGIDO**

Está dirigido a todos los beneficiarios productores identificados del presente proyecto, de las comunidades de Queuña, Cconchayoc, Ccapaccasa, Quewincha y Punapampa

### **FUNCIONES**

- Programar las salidas a campo y con las familias para la asistencia técnica.
- Realizar informes mensuales.
- Otros propios de la asistencia técnica

### **PRESUPUESTO**

El presupuesto asciende a S/. 221,757.50 nuevos soles. En el siguiente cuadro se hace un resumen.



**CUADRO Nro. 41****01 ASISTENCIA TECNICA EN ALIMENTACION Y MANEJO DE GANADO**

Descripción	Unid.	Cant.	P.U.	C.Total
<b>Asistencia Tecnica - Personal</b>				<b>145,800.00</b>
Ingeniero Zootecnista	Mes	18.00	3,000.00	54,000.00
Tecnico Agropecuario	Mes	18.00	1,800.00	32,400.00
Tecnico Agropecuario	Mes	18.00	1,800.00	32,400.00
Conductor de vehiculo	Mes	18.00	1,500.00	27,000.00
<b>Materiales y equipos</b>				<b>14,397.50</b>
Adquisicion de camara fotografica digital	Unid	1.00	700.00	700.00
Adquisicion de USB de 2 gb	Unid	1.00	60.00	60.00
Kit (juego de agujas, termometro y mocheta)	Unid	1.00	1,500.00	1,500.00
Botiquin veterinario	Gbl	1.00	9,000.00	9,000.00
Papelotes	Pliego	200.00	0.50	100.00
Proyector Multimedia (proyector)	Und	1.00	3,000.00	3,000.00
Plumones (varios colores)	Caja	1.00	22.00	22.00
Cartulinas (varios colores)	Pliego	5.00	0.50	2.50
Cinta Maskyn tape (1")	Unid	2.00	4.00	8.00
Fotocopias	Unid	50.00	0.10	5.00
<b>Transporte y movilidad</b>				<b>61,560.00</b>
Alquiler camioneta	Dias	180.00	250.00	45,000.00
Combustible	Gln	1,440.00	11.50	16,560.00
<b>Total (S/.)</b>				<b>221,757.50</b>

**8. PASANTIAS**

Debido a los problemas en el manejo de ganado, que consiste en las tareas de alimentación, sanidad y otras actividades propias de la crianza de ganado vacuno como se describen en párrafos anteriores. Para ello se plantea las pasantías en manejo de ganado. Estas pasantías servirán para dotar de conocimientos teóricos y prácticos a los beneficiarios los cuales replicaran en sus respectivas comunidades.

Para ser seleccionado el ganadero tendrá las cualidades de ser líder, responsable, y otros atributos, para la selección de los pasantes participaran las autoridades y responsables de la capacitación y del proyecto.

Para la pasantía se seleccionaran 20 ganaderos de cada comunidad, se realizaran 5 pasantías a las estancias del distrito de santa Rosa en el departamento de Puno. La duración de la pasantía será de 10 días incluido los días de viajes.

**OBJETIVOS**

- Capacitar a ganaderos de las comunidades de Queuña, Cconchayoc, Ccapaccasa, Quewincha y Punapampa, en técnicas de manejo de ganado productor de leche y carne.

- Brindar información tecnológica sobre el manejo de ganado vacuno

### **METODOLOGÍA EMPLEADA**

El evento se desarrolló con activa participación de los asistentes, para lo cual se contó con material escrito, audiovisual. Insumos para demostraciones y ejemplares de ganado de la zona.

En los eventos, se proporcionó a los asistentes los conocimientos teóricos- prácticos, sobre el manejo de vacunos productores de leche, para lo cual respondieron con interrogantes y la posterior absolución de sus preguntas; los ganaderos mostraron el interés por mejorar las condiciones sanitarias y alimenticias así como las instalaciones o establos rústicos, a lo cual se suma el interés por el mejoramiento de su hato, mediante prácticas de inseminación artificial y transferencia de embriones o la utilización de sementales de alto valor genético. Se desarrollaron prácticas específicas para solucionar problemas del ganado en la zona.

### **PRESUPUESTO**

El presupuesto asciende a S/. 16,600.00 nuevos soles. En el siguiente cuadro se hace un resumen.

#### **CUADRO Nro. 42**

##### **01 PASANTIA**

**LUGAR DE VIAJE: Santa Rosa- Puno x 10 días**

Descripción	Unid.	Cant.	P.U.	C.Total
<b>Alimentación (20 personas/10días)</b>				<b>2,800.00</b>
Desayuno	Ración	200.00	4.00	800.00
Almuerzo	Ración	200.00	5.00	1,000.00
Cena	Ración	200.00	5.00	1,000.00
<b>Hospedaje</b>				<b>7,000.00</b>
Hospedaje (20 personas x 10 noches)	Noches	10.00	700.00	7,000.00
<b>Movilidad</b>				<b>2,800.00</b>
Pasajes de ida	Pasajes	20.00	70.00	1,400.00
Pasajes de vuelta	Pasajes	20.00	70.00	1,400.00
<b>Costos de facilitador</b>				<b>4,000.00</b>
Gastos de facilitación	Días	10.00	400.00	4,000.00
Otros gastos	Días	10.00	50.00	500.00
<b>Total (S/.)</b>				<b>16,600.00</b>

## **COORDINADOR DE PROYECTO**

Para la implementación del componente Desarrollo Agroalimentario – Social se requerirá la participación de un Coordinador de Proyecto, cuya formación profesional será Ingeniero Agrónomo y/o Zootecnista, que posea experiencia comprobable en la dirección proyectos de gestión de recursos hídricos y mejoramiento ganadero.

Se considera en el rubro de gastos generales, incluido un asistente administrativo por el periodo de 18 meses.

## **FUNCIONES**

- Programar, analizar, controlar y evaluar la implementación de los diferentes cursos de capacitación.
- Programar, analizar, controlar y evaluar la implementación de mitigación de impacto ambiental.
- Servir de enlace y orientar a las personas responsables de programas y proyectos de acción social con los actores locales.
- Promover y fortalecer los canales de comunicación directa entre los actores locales y los responsables del proyecto.
- Apoyar y fortalecer la participación de los beneficiarios en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.

## **PRESUPUESTO**

El presupuesto ver en el rubro de Gastos Generales, ver en anexos.

## Operación y Mantenimiento del Sistema

Los beneficiarios del proyecto se comprometen a realizar las tareas propias de operación y mantenimiento de los sistemas a instalarse, para lo cual han planteado los respectivos costos que conllevan estas tareas. Se plantean costos anuales de operación y mantenimiento en materiales necesarios para llevar a cabo dicha labor indispensable para el adecuado funcionamiento de la infraestructura. La autogestión de la organización implica la generación de sus propios recursos económicos, en base a pagos por derechos de uso de agua que cada usuario tiene que abonar cada vez que haga uso del agua con fines de riego, estos recursos se orientaran para pagar los gastos de operación y mantenimiento del sistema de riego, tendrá como objetivo mantener en buenas condiciones el sistema integral de riego, para ello deberá programarse adecuadamente para garantizar la vida útil del sistema. Existen 5 comités de riego los cuales son:

### Comité de Riego Comunidad de Queuña

El mecanismo por utilizar será el pago de S/. 70.00 nuevos soles por riego/usuario/año, en promedio riegan unas 20 veces al año por usuario.  $(70.00 \text{ soles} \times 42.00 = \text{S/. } 2,940)$ . Estos fondos lo administrará el Comité de Regantes.

## CUADRO Nro. 43-a

### COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO POR AÑO

#### COMITÉ DE RIEGO QUEUÑA

Cantidad de Usuarios:

42

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo S/.	Sub Total S/.
<b>COSTOS DE OPERACIÓN</b>				<b>2,200.00</b>
Materiales de construcción (cemento, accesorios)	Global	1.00	120.00	120.00
Herramientas	Global	1.00	80.00	80.00
Tomero	Mes	10.00	200.00	2,000.00
<b>COSTOS DE MANTENIMIENTO</b>				<b>686.00</b>
Limpieza de bocatomas, canal, obras de arte	Faena *	42.00	8.00	336.00
Mantenimiento de canal, obras de arte	Global	1.00	350.00	350.00
<b>TOTAL</b>				<b>2,886.00</b>

\* 100% de participación de usuarios en faenas programadas

### Comité de Riego de la Comunidad de Cconchayoc

El mecanismo por utilizar será el pago de S/. 50.00 nuevos soles por riego/usuario/año, en promedio riegan unas 20 veces al año por usuario.  $(50.00 \text{ soles} \times 79.00 = \text{S/. } 3,950)$ . Estos fondos lo administrará el Comité de Regantes.

### CUADRO Nro. 43-b

#### COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO POR AÑO

##### COMITÉ DE RIEGO CCONCHAYOC

Cantidad de Usuarios: 79

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo S/.	Sub Total S/.
<b>COSTOS DE OPERACIÓN</b>				<b>2,800.00</b>
Materiales de construcción (cemento, accesorios)	Global	1.00	320.00	320.00
Herramientas	Global	1.00	80.00	80.00
Tomero	Mes	12.00	200.00	2,400.00
<b>COSTOS DE MANTENIMIENTO</b>				<b>982.00</b>
Limpieza de bocatomas, canal, obras de arte	Faena *	79.00	8.00	632.00
Mantenimiento de canal, obras de arte	Global	1.00	350.00	350.00
<b>TOTAL</b>				<b>3,782.00</b>

\* 100% de participación de usuarios en faenas programadas

#### Comité de Riego de la Comunidad de Quewincha

El mecanismo por utilizar será el pago de S/. 50.00 nuevos soles por riego/usuario/año, en promedio riegan unas 20 veces al año por usuario.  $(50.00 \text{ soles} \times 75.00 = \text{S}/. 3,750)$ . Estos fondos lo administrará el Comité de Regantes.

### CUADRO Nro. 43-c

#### COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO POR AÑO

##### COMITÉ DE RIEGO QUEWINCHA

Cantidad de Usuarios: 75

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo S/.	Sub Total S/.
<b>COSTOS DE OPERACIÓN</b>				<b>2,800.00</b>
Materiales de construcción (cemento, accesorios)	Global	1.00	320.00	320.00
Herramientas	Global	1.00	80.00	80.00
Tomero	Mes	12.00	200.00	2,400.00
<b>COSTOS DE MANTENIMIENTO</b>				<b>950.00</b>
Limpieza de bocatomas, canal, obras de arte	Faena *	75.00	8.00	600.00
Mantenimiento de canal, obras de arte	Global	1.00	350.00	350.00
<b>TOTAL</b>				<b>3,750.00</b>

\* 100% de participación de usuarios en faenas programadas

#### Comité de Riego de la Comunidad de Ccapaccasa

El mecanismo por utilizar será el pago de S/. 75.00 nuevos soles por riego/usuario/año, en promedio riegan unas 20 veces al año por usuario.  $(75.00 \text{ soles} \times 44.00 = \text{S}/. 3,300)$ . Estos fondos lo administrará el Comité de Regantes.

### CUADRO Nro. 43-d

**COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO POR AÑO  
COMITÉ DE RIEGO CCAPACCASA**

Cantidad de Usuarios: 44

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo S/.	Sub Total S/.
<b>COSTOS DE OPERACIÓN</b>				<b>2,400.00</b>
Materiales de construcción (cemento, accesorios)	Global	1.00	320.00	320.00
Herramientas	Global	1.00	80.00	80.00
Tomero	Mes	10.00	200.00	2,000.00
<b>COSTOS DE MANTENIMIENTO</b>				<b>702.00</b>
Limpieza de bocatomas, canal, obras de arte	Faena *	44.00	8.00	352.00
Mantenimiento de canal, obras de arte	Global	1.00	350.00	350.00
<b>TOTAL</b>				<b>3,102.00</b>
* 100% de participación de usuarios en faenas programadas				

#### Comité de Riego de la Comunidad de Punapampa

El mecanismo por utilizar será el pago de S/. 50.00 nuevos soles por riego/usuario/año, en promedio riegan unas 20 veces al año por usuario. (50.00 soles x 79.00 = S/. 3,950). Estos fondos lo administrará el Comité de Regantes.

### CUADRO Nro. 43-e

**COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO POR AÑO  
COMITÉ DE RIEGO PUNAPAMPA**

Cantidad de Usuarios: 79

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo S/.	Sub Total S/.
<b>COSTOS DE OPERACIÓN</b>				<b>2,800.00</b>
Materiales de construcción (cemento, accesorios)	Global	1.00	320.00	320.00
Herramientas	Global	1.00	80.00	80.00
Tomero	Mes	12.00	200.00	2,400.00
<b>COSTOS DE MANTENIMIENTO</b>				<b>982.00</b>
Limpieza de bocatomas, canal, obras de arte	Faena *	79.00	8.00	632.00
Mantenimiento de canal, obras de arte	Global	1.00	350.00	350.00
<b>TOTAL</b>				<b>3,782.00</b>
* 100% de participación de usuarios en faenas programadas				

### 3.1.3. Impacto ambiental

El proceso de evaluación del impacto ambiental promueve la actuación de los procedimientos administrativos con las respectivas actividades técnicas, según los principios y objetivos de la política ambiental vigente, por lo tanto, para que el proceso se desarrolle con eficacia, los procedimientos deben de hacer coincidir los pasos iniciales de la evaluación del impacto ambiental con las primeras acciones de planificación de la actividad, antes que las alternativas del proyecto estén definidas y la mayoría de las inversiones comprometidas, existiendo todavía posibilidades de orientar o impedir su realización.

Así, en conformidad con la legislación nacional, las EIA requeridas a toda propuesta de proyecto de inversión pública abarcan el análisis de impactos generados por acciones del proyecto al medio físico y biológico, social, económico y cultural, incluyendo aspectos políticos, normativos e institucionales. Asimismo, incluye un plan de gestión ambiental, que incorpora las medidas de prevención y corrección de impactos ambientales y las acciones de monitoreo de los indicadores ambientales críticos que permitan asegurar la viabilidad ambiental del proyecto.

#### Objetivos

- Revisar y analizar la política ambiental vigente en nuestro país.
- Estudiar la importancia y alcance de las evaluaciones de impacto ambiental en el contexto de la planificación de proyectos.
- Desarrollar un procedimiento de identificación de impactos ambientales asociados a los proyecto.
- Identificar y analizar las medidas de prevención, mitigación y corrección propuestas para controlar los impactos ambientales negativos.
- Elaborar el plan de manejo ambiental como instrumento de gestión

De acuerdo a la evaluación del impacto ambiental se ha analizado en sus fases de ejecución y operación del proyecto, para lo cual se ha determinado los siguientes impactos positivos y negativos:

**El componente Suelo;** con la implementación del proyecto se puede pronosticar los siguientes impactos:

- Con la ejecución del proyecto los componentes del suelo tendrá un impacto positivo porque este será optimizado con fines agrícolas, además la producción constante creará microclimas en la zona.

En lo negativo se podría predecir que puede ser afectado temporalmente por el movimiento de tierras a lo largo de la construcción de las líneas de riego a implementarse.

- El suelo, tendrá un impacto positivo debido a que en la actualidad se posee un fuerte proceso erosivo de estos en la zona del proyecto producto de las propias escorrentías generadas por las precipitaciones pluviales en épocas de lluvias y también producto de las malas prácticas de riego por inundación que se han generado en la zona de cultivos. Pero con la implementación del proyecto se mejorará el manejo de suelos porque se implementará el riego tecnificado que permite manejar mejor las capas de suelo cultivable mediante la aparición de vegetación constante.
- El componente de la estructura del suelo, tendrá un impacto negativo porque durante la fase de construcción de la infraestructura, este factor será afectado, por los movimientos de tierra para la construcción de las obras de arte.

**El componente agua**, tiene los impactos que a continuación de detallan:

- El agua tendrá un impacto positivo, debido a la incorporación de nuevas áreas de riego que permitirá mejorar la calidad de aspecto visual y de renovación del hábitat del medio ambiente, creando humedad en forma permanente sobre las tierras de producción que generan por ende mayores áreas verdes en la zona de influencia del proyecto.

**El componente Atmósfera**

- La atmósfera tendrá un impacto negativo positivo, debido a la cobertura muerta generando contaminación, los polvos en la excavación de zanjas para las obras de arte.

**El componente Flora y Fauna**

- La flora tendrá un impacto positivo, debido al mejoramiento de áreas de riego que permitirá mejorar la calidad de aspecto visual y de renovación del hábitat del medio ambiente, creando humedad en forma permanente sobre las tierras de producción que generan por ende mayores áreas verdes en la zona de influencia del proyecto, la fauna silvestre se recompondrá debido a la flora. Como impacto negativo temporal se genera por las propias labores de desbroce de los lugares donde se construirá la infraestructura del sistema de riego tecnificado pero que culminado esta tarea esta será remediado inmediatamente.

✓ **El componente Paisaje**, en un impacto positivo en aspectos que a continuación se describen:

- Con la implementación del presente proyecto el ambiente paisajístico se vera mejorado debido a las áreas verdes y cultivadas, el impacto negativo será cuando se haga el desbroce para construir obras de arte.



**El componente Legislación**, en un impacto positivo en los aspectos de organización para la distribución de agua para riego, del suelo y el medio natural, los usuarios tendrán especial cuidado por no generar impactos negativos

**El componente social cultural**, en un impacto negativo cuando sigan utilizando el agua sin una buena gestión, el impacto positivo será cuando los usuarios gestión bien los recursos naturales.

De acuerdo a la evaluación de impacto ambiental podemos determinar los impactos y negativos que generara el proyecto de riego.

### **Impactos positivos**

- Ingreso económico por el expendio de alimentos y bebidas, entre otros.
- Mejora en la economía y bienestar de la población local
- Desarrollo de la actividad agropecuaria
- Incremento del empleo de la mano de obra
- Revalorización del suelo de uso agrícola
- El Valor económico de los terrenos agrícolas se incrementará
- Los agricultores tendrán acceso a mayores oportunidades de inversión
- Acceso a asistencia técnica

### **Impactos Negativos**

- Perturbación de la tranquilidad en la población
- El movimiento de tierras causaría problemas respiratorios, oculares y alérgicos.
- Posible contaminación de los suelos
- Posible contaminación de los cursos de agua
- Desbroce para la construcción de las obras de arte y las redes de tuberías.

Para el proyecto se empleo la metodología de la matriz de interacción (matriz de Leopold) Permite identificar los efectos ambientales del proyecto.

### CUADRO Nro. 44

#### MATRIZ DE INTERACCION (MATRIZ DE LEOPOLD)

VARIABLE \ ACTIVIDADES	PRÁCTICAS AGRONÓMICO-CULTURALES						PRÁCTICAS FORESTALES-AGROSTOLÓGICAS			PRÁCTICAS MECÁNICO-ESTRUCTURALES	
	Utilización por capacidad uso	Prácticas de labranza	Riego	Cobertura muerta	Rotación de cultivos	Cultivos en fajas	Forestación de Manantiales	Forestación de riberas	Cortinas rompevientos	Redes de tuberías	Obras de arte
<b>SUELO</b>											
Perfil horizontal	B+	MB+	B+	MB+			MB-	MB-	MB-	B-	B-
Textura	MB+	MB+	B+	MB-			MB-	MB-	MB-	B-	B-
Estructura	M+	A+	M+	MB+	B+		B+	B+	B+	A-	A-
Profundidad	A+	M+	B+	B+	B+	B+	M+	M+	M+	M-	M-
Infiltración	MB+	A+	M-	A+	A+	A+	M+	M+	M+	A+	A+
Contenido de humedad	M+	M+	A+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	B+
Fisiografía	MB+	M+	MB+	MB+	B+	M+	M+	M+	M+	A+	A+
Fertilidad	M+	M+	MB-	M+	A+	A+					
Erodabilidad	M+	A+	A+	A+	A+		MA+	MA+	MA+	A+	A+
Microorganismos	B-	B-	B-	B+	M+		B-	B-	B-	MB-	MB-
<b>AGUA</b>											
Composición	MB+	MB+	MB-	MB-			MB+	MB+	MB+	MB+	MB+
Escurrimiento superficial	B-	M+	M+	A+	MB+	A+	A+	B+		MA+	MA+
Flujo subsuperficial	A+	A+	A+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	M+	B+
Eficiencia de uso	M+	A+	A+	M+	M+	A+	A+	A+	A+	MA+	MA+
Ciclo del agua	M+	B+	M+	M+	B+	B+	A+	A+	A+	MA+	A+
Contaminación			MB-	MB-							
<b>FLORA</b>											
Composición	M-	M-	MB-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-
Hábitat	B-	B-	MB-	B-	B-	B-	B+	B-	B-	M-	M-
Pérdida	M-	M-	MB-	B-	B-	B-	B+	B-	B-	M-	M-
<b>FAUNA</b>											
Composición	M-	M-	MB-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-
Comportamiento	M-	M-	MB-	M-	M-	M-	B+	M-	M-	M-	M-
Hábitat	M-	M-	MB-	M-	M-	M-	B+	M-	M-	M-	M-
Extinción	M-	M-	MB-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-
<b>PAISAJE</b>											
Fenótipo	A-	A-	M-	A-	A-	A-	A-	A-	A-	MA-	MA-
<b>LEGISLACION</b>											
Normas y Regulaciones	A+		A+								
<b>ASPECTO SOCIOCULTURAL</b>											
Técnicas agrícolas tradicionales	B-	M-	B-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	A-	A-
<b>CLIMA</b>											
Precipitación											
Humedad relativa											
Vientos								M+	A+		
Temperatura							M+	M+			

<b>Leyenda</b>	
<b>+</b>	<i>Impacto Positivo.</i>
<b>-</b>	<i>Impacto Negativo.</i>
<b>MA</b>	<i>Impacto Muy Alto.</i>
<b>A</b>	<i>Impacto Alto.</i>
<b>M</b>	<i>Impacto Medio.</i>
<b>B</b>	<i>Impacto Bajo.</i>
<b>MB</b>	<i>Impacto Muy Bajo.</i>

## Presupuesto de mitigación

En el siguiente cuadro se hace un resumen del presupuesto, Se plantea como medidas de mitigación la forestación de los alrededores de las fuentes de agua con especies nativas, los cuales se comprara de lugares cercanos, se harán las restauraciones consistentes en limpieza y reconstrucción de los lugares en donde se construyeron las obras de arte. Se considera la implementación de botiquines de primeros auxilios, contenedores para el depósito de los desperdicios y un relleno sanitario para los materiales y/o elementos que ya no se utilicen.

### CUADRO Nro. 45

#### PRESUPUESTO MITIGACION

DESCRIPCION	UNID	CANT	P.U	PARCIAL
<b>Restauracion y Limpieza en zonas afectadas</b>				<b>25,620.00</b>
Limpieza del area de trabajo	m2	12,200.00	0.80	9,760.00
Restauracion del borde del eje de canal	m	12,200.00	1.30	15,860.00
<b>Recuperacion de vegetacion mediante reforestacion</b>				<b>10,780.00</b>
Delimitacion de area para la re vegetacion	m2	24,400.00	0.25	6,100.00
Apertura de hoyos para la plantacion	Hoyos	3,600.00	0.30	1,080.00
Adquision y transporte de plantones	Planta	3,600.00	0.75	2,700.00
Plantacion y siembra de semillas	Planta	3,600.00	0.25	900.00
<b>Implementacion de Sanidad</b>				<b>2,840.00</b>
Botiquin de primeros auxilios	Unid	4.00	350.00	1,400.00
Contenedores	Unid	4.00	210.00	840.00
Relleno sanitario	Unid	4.00	150.00	600.00
<b>TOTAL TOTAL</b>			<b>SI.</b>	<b>39,240.00</b>

## Plan de Manejo Ambiental

Los planes y medidas de manejo ambiental se han establecido de manera concordante con la identificación y evaluación de los impactos ambientales, se enmarca en la estrategia de protección y promoción ambiental durante el desarrollo de las actividades de este proyecto, el personal responsable de la ejecución de los Programas Ambientales, deberá recibir capacitación y entrenamiento necesarios, de tal manera que les permita cumplir con éxito las labores encomendadas.

### Mitigación ambiental

El proyecto no tiene ningún impacto negativo considerable, sin embargo, se prevé tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos o aquellos de baja ponderación positiva para las acciones derivadas del proyecto que producen sobre el medio ambiente.
- No verter materiales ni desechos que resulten de la construcción de la obra, en la rivera del río más cercano y de las de mas fuentes de agua.
- Mantenimiento del sistema de riego en la zona.
- Evitar el desbroce innecesario de la vegetación fuera de la zona de construcción de la estructura, vías de acceso, etc.

### **3.1.4. Costos Indirectos**

#### **a) Gastos Generales**

Son los gastos que se requieren durante la ejecución del proyecto que cubrirá los costos de honorarios del Ing. Residente, Maestro de obra, Almacenero; así mismo en este rubro está considerado los viáticos del Ing. Residente, útiles de escritorio, adquisición de bienes duraderos (computadora, impresora y cámara digital) y el alquiler de una movilidad (camioneta) a tiempo parcial que será compartido con la supervisión.

Los costos para Gastos Generales se muestran en el Cuadro No. 13 Resumen de Presupuesto por Componentes y así mismo en el desagregado del presupuesto de Gastos Generales.

#### **b) Supervisión y Liquidación del proyecto**

##### **Supervisión**

La Supervisión Técnica de la Obra será realizada por el Supervisor de Obra contratado para el efecto, con todas las facultades inherentes al buen desempeño de las funciones de supervisión e inspección técnica; para cubrir los honorarios profesionales del supervisor se ha elaborado el análisis correspondiente con montos establecidos por el Gobierno Regional de Apurímac; el monto calculado ver en el Cuadro Nro. 13 Resumen de Presupuesto por Componentes y así mismo en el desagregado del presupuesto de Supervisión y Liquidación.

##### **Liquidación de obra**

Para la ejecución de esta actividad se ha previsto un costo que permita cumplir con la meta establecida.

- Nominación de la Comisión Liquidadora

El ejecutor (Liquidador de obra) deberá contar necesariamente con la participación de un Ingeniero Civil colegiado y hábil para ejercer la profesión, asimismo un Contador Público Colegiado hábil para ejercer la profesión, quienes serán los responsables técnicos de la Liquidación Física y Financiera; dicha comisión será nombrada por el Gobierno Regional de Apurímac.

- Liquidación de obras ejecutadas

La Liquidación Físico-Financiera de una obra, Esta definida como acción final que es obligatorio realizar, al haber concluido los trabajos físicos de las obras, ya se a como Liquidación Final (obra concluida apta para su puesta en servicio), o como Liquidación Parcial (obra inconclusa, intervenida o paralizada por causales presupuestales u otras).

El ejecutor revisará, analizará y confrontará técnicamente lo verificado físicamente en la obra, con el resultado de la información físico y financiera presentada por las oficinas técnicas y Administrativas sobre el detalle de los gastos que demandó la ejecución; obteniéndose el costo real de la obra, evaluándose el proceso constructivo y el manejo presupuestal.

---

---

## **4. MODALIDAD DE EJECUCION**

---

---

#### **4. MODALIDAD DE EJECUCIÓN**

##### **4.1. Infraestructura de riego**

La ejecución de las obras de infraestructura se realizara mediante la modalidad de Administración directa y que estará a cargo de la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente del Gobierno Regional de Apurímac, entidad que se responsabilizara de la contratación de los servicios profesionales requeridos para el presente proyecto.

##### **4.2. Desarrollo Agroalimentario-componente social**

La implementación del componente social del proyecto se podrá ejecutar mediante la Administración Directa y/o contrato con terceros; dependerá del grado de implementación (personal especializado) de la entidad para desarrollar por administración directo; en caso que la entidad no cuente con los profesionales requeridos, se podrá optar por la contratación de terceros que tengan especialización en el tema.

##### **4.3. Impacto ambiental.**

Así mismo la implementación de este componente del proyecto se podrá ejecutar mediante la Administración Directa, para tal se implementará con personal especializado en el tema.

---

---

## **5. ESPECIFICACIONES TECNICAS**

---

---



---

---

## **6. PRESUPUESTO**

---

---

## **6.1 Presupuesto del componente de Infraestructura**

## **6.2 Presupuesto desagregado de Gastos Generales**

### **6.3 Presupuesto desagregado de Supervisión y Liquidación de obra.**

## **6.4 Presupuesto del desarrollo de capacidades y sostenibilidad del proyecto**

## **6.5 Presupuesto del Componente Impacto Ambiental**

## **6.6 Lista de cantidades de Insumos**

## **6.7 Análisis de Costos Unitarios**



## **6.8 Cronograma de Ejecución de Obra**

---

---

## **7. PLANILLA DE METRADOS**

---

---

---

---

## 8. PLANOS

---

---

---

---

## 9. ANEXOS

---

---

## **9.1 Cálculos de la Evapotranspiración Potencial y Cálculos de Demanda de Agua en Pleno Desarrollo**

## **9.2 Cálculos Hidráulicos y Calculo de Obras de Arte**

### **9.3 Copias de Documentos Legales**

## **9.6. Panel fotográfico**



## **9.7. Formato SNIF Anexo No. 3**