



REPUBLICA DEL PERU
MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES - INRENA
INTENDENCIA DE RECURSOS HIDRICOS
OFICINA DE PROYECTOS DE AFIANZAMIENTO HIDRICO



P E R F I L

PROYECTO DE IRRIGACION MOLINOS



VOLUMEN II

RESUMEN EJECUTIVO

Lima, Mayo 2006

RESUMEN EJECUTIVO

1.0 ASPECTOS GENERALES

1.1 Nombre del Proyecto

"Aprovechamiento de Recursos Hídricos en la Cuenca del Río Molinos".

La zona de estudio involucra la cuenca del Río Molinos, la cual comprende los Distritos de Huertas, Molinos y Pancán, Provincia de Jauja, Departamento de Junín. Las obras de almacenamiento y regulación del proyecto están ubicadas en la zona denominada Huajaco.

1.2 Sector y Función

- Sector : Ministerio de Agricultura
- Función : 04 Agraria
- Programa : 009 Promoción de la Producción Agraria
- Sub Programa : 0034 Irrigación

1.3 Unidad Formuladora y Unidad Ejecutora

Unidad Formuladora

Instituto Nacional de Recursos Naturales - INRENA
Calle Diecisiete N° 355 - Urb. El Palomar, San Isidro. Lima.
Intendencia de Recursos Hídricos (IRH)
Intendente : Ing° Eddie Rosazza Asín
Oficina de Proyectos de Afianzamiento Hídrico
Coordinador : Ing° Eduardo Gonzáles Otoya Orbegozo
Teléfonos : 224 3298 (Anexo 231) - 224 7719.

Unidad Ejecutora

El Gobierno Regional de Junín, a través de la Gerencia de Obras.

1.4 Participación de las Entidades Involucradas y de los Beneficiarios

Las entidades directamente involucradas, es Comisión de Regantes del Sector de Riego Molinos, Pancán y Huertas y la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Mantaro, así como, también los agricultores usuarios de los mencionados sectores de riego, como beneficiarios directos de las obras del proyecto.

Los beneficiarios del proyecto son de Molinos Huertas y Pancán.

1.5 Marco de Referencia

1.5.1. Antecedentes del proyecto

Los esfuerzos iniciales del proyecto, fueron centrados en el aprovechamiento de los recursos hídricos de la laguna Yanaclara, Ijira, y Jalhuash, que se localizan en la comunidad de Quero, del distrito de Molinos. Dichos recursos serían entregados al río Molinos y posteriormente captados, conducidos y distribuidos a través de una infraestructura de riego mejorada. La finalidad del proyecto fue el mejoramiento de las condiciones de vida de la población y el desarrollo integral del valle de Yacus.

Debido a ello, la Mesa de Concertación de la Lucha Contra la Pobreza, de la Municipalidad de Huertas, en el 2004, decide tomar cartas en el asunto y gestionar ante las entidades correspondientes la ejecución del proyecto.

La gestión del proyecto se inicia, de esta manera, desde la Municipalidad de Huertas, a la cual se incorporan las de los distritos de Molinos, y Pancán, quienes, conjuntamente con las organizaciones de usuarios del valle, se dirigen a la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Mantaro y a la Administración Técnica del Distrito de Riego, quienes, finalmente, se dirigen a la Intendencia de Recursos Hídricos del INRENA, exponiendo la problemática y aceptando el apoyo solicitado para la formulación del presente estudio de perfil del proyecto, desarrollado en el marco del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP).

1.5.2. Prioridad Sectorial

El PIP se enmarca dentro de la política nacional y regional de lucha contra la pobreza y se considera de gran importancia y de primera prioridad microregional y regional.

2.0 IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

2.1. ZONIFICACION Y UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

Los distritos que comprenden el área del proyecto pertenecen a la provincia de Jauja, departamento de Huancayo, Departamento de Junín. El área de estudio comprende una extensión de 1360 ha. La distancia entre la Cuenca del Molinos y la ciudad de Jauja, es de 17.0 km, aproximadamente.

Pertenece al ámbito de la Administración Técnica del D.R. Mantaro.

2.2. DIAGNOSTICO SOCIOECONOMICO

2.2.1 Población

La población del área del proyecto está conformada por la población del área de los distritos de Molinos, Pancán y Huertas que, según el Censo de 1993, comprende una población total de 5 983 habitantes. Según las proyecciones del INEI, al 2005, la población sería de 8376 habitantes.

2.2.2 Necesidades Básicas Insatisfechas

El área del Proyecto posee 1 605 viviendas, de las cuales 38 tienen alumbrado público y 802, tienen servicio de desagüe. Un 12,87% de las viviendas no poseen agua, ni desagüe ni alumbrado, debido, entre otras razones, a que las viviendas se encuentran localizadas en el campo, dispersas y distanciadas, siendo muy difícil proveerlos de servicios básicos.

El 67,63% de la población del área de estudio tienen necesidades básicas insatisfechas y el 1,37%, habitan viviendas con características físicas inadecuadas. Además, el 11,70% de la población viven en condiciones de hacinamiento y el 59,23% de la población habitan viviendas sin desagüe.

El 8,50% de la población tiene alta carga o dependencia económica y no existe población que tenga cinco necesidades básicas insatisfechas.

2.3 DIAGNOSTICO AGROECONOMICO

2.3.1 Área afectada/beneficiada

El área beneficiada del proyecto está constituida por la superficie de cultivo de los distritos de Molinos, Huertas y Pancán que consiste de 1 360 ha.

2.3.2 Estructura del tamaño y tenencia de la tierra

Un aspecto notable que destacar de la condición jurídica de los productores del área de estudio es que el 1,02% son comunidades campesinas que manejan el 73,04% de la tierra; y el 96,44% son productores, que poseen el 26,36% de la tierra son personas naturales.

De la misma manera que la condición jurídica de los productores, se destaca el hecho que el régimen de tenencia indica que un 43,35% de las unidades agropecuarias poseen 11,51% de la tierra cuya propiedad se encuentra sin trámite de titulación y el 8,12% de los productores posee 71,96% de la tierra en propiedad con título no registrado.

2.3.3 Uso actual de la tierra

Del área de estudio, se observa que el 8,50% de ésta se destina a cultivos transitorios. La zona presenta áreas destinadas a pastos cultivados. El área de pastos naturales, representan el 2,60%, lo que refleja la escasa importancia relativa de la ganadería en el área del proyecto. El área destinada a otros usos (centros poblados, carreteras, ríos, infraestructura de riego y caminos y no agrícola), representa el 88,66% del área total.

2.3.4 Producción Agrícola Actual

a. Cédula de cultivos

Existen 323,32 ha que se cultivan bajo riego, en condiciones precarias y de manera insuficiente y en peores condiciones se conducen 1036,68 ha en secano, debido a que las precipitaciones son siempre una incertidumbre.

Los cultivos de mayor importancia son: el maíz amiláceo, con 636,14 ha; la arveja con 317,39 ha, el haba con 191,76 ha; que en conjunto, significan el 84% del área cultivada total, según se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 14
CEDULA DE CULTIVOS

CLASE DE CULTIVO	Superficie Cultivada (ha)		
	Primera Campaña	Segunda Campaña	Total
AREA CULTIVADA BAJO RIEGO	323.32	0	323.32
Maíz amiláceo	50.00	0	50.00
Arveja	27.00	0	27.00
Haba	31.61	0	31.61
Papa	124.00	0	124.00
Alfalfa	20.34	0	20.34
Frutales	70.37	0	70.37
AREA CULTIVADA EN SECANO	1036.68	0	1036.68
Maíz amiláceo	586.14	0	586.14
Arveja	290.39	0	290.39
Haba	160.15	0	160.15
Papa	0.00		
Frutales	0.00	0	0.00
Alfalfa	0.00	0	0.00
AREA TOTAL	1360.00	0	1360.00
Maíz amiláceo	636.14	0	636.14
Arveja	317.39	0	317.39
Haba	191.76	0	191.76
Papa	124.00	0	124
Frutales	70.37	0	70.37
Alfalfa	20.34	0	20.34

Elaboración Propia

b. Análisis de las variables de la producción actual

Los volúmenes de producción de mayor relevancia y de interés comercial están constituidos por la papa, con 1 240 000 t, seguido del maíz amiláceo (849 903 t), arveja (421 066 t) y alfalfa (1 266 660 t).

El valor bruto de la producción total se calcula en US\$ 690 075, generado principalmente por las producciones de maíz amiláceo, papa y arveja que determinan aproximadamente el 73% del valor total. Asimismo, el 61,70%, se obtiene de la agricultura de secano. El valor bruto promedio por hectárea es equivalente a la suma de US\$ 507,40 anuales.

El costo total de producción, igualmente, se calcula en US\$ 579 207, determinado por los cultivos de maíz arveja y papa que forman el 73,22%, del total de costos de producción. La agricultura de secano representa aproximadamente el 62% de los costos totales. El costo de producción promedio por hectárea es equivalente a US\$ 425,88 anuales.

El valor neto total de producción, se calcula en US\$ 110 867,16, determinado por los cultivos de tubérculos y frutales que, en conjunto forman el 74,43%, del total de costos de producción. La agricultura de secano representa el 60,35% del valor neto total. El valor neto de producción promedio por hectárea es equivalente a US\$ 81,52 anuales.

VARIABLES DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA ACTUAL

CULTIVOS	Volumen de Producción (Kg)	Valor Bruto de Producción (US\$)	Costo Total de Producción (US\$)	Valor Neto de Producción (US\$)
AGRICULTURA BAJO RIEGO				
Maíz amiláceo	125000	40 051.25	32 973.29	7077.97
Arveja	67500	17 107.20	14 304.31	2802.89
Haba	88508	15 204.09	11 920.78	3283.31
Papa	1240000	127 577.32	104 053.11	23524.21
Frutales	122040	18 165.88	14 583.25	3582.63
Alfalfa	1266660	46 168.48	42 485.33	3683.15
Sub Total	2909708.00	264274.22	220320.06	43954.16
AGRICULTURA DE SECANO				
Maíz amiláceo	849903	272 317.44	230 261.88	42055.56
Arveja	421066	106 714.83	89 779.30	16935.54
Haba	272255	46 768.54	38 846.64	7921.90
Papa	0	0.00	0.00	0.00
Frutales	0	0.00	0.00	0.00
Alfalfa	0	0.00	0.00	0.00
Sub Total	1543223.50	425800.81	358887.81	66913.00
TOTAL PROYECTO	4 452 931.50	690 075.03	579 207.87	110867.16

Fuente: Elaboración propia.

Este resultado económico determina un nivel de ingreso promedio por hectárea de los agricultores sumamente bajo y ubica al agricultor promedio en uno de los estratos más bajos, lo que convierte a la agricultura en una actividad de subsistencia o básicamente de autoabastecimiento familiar.

2.4 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL

La microcuenca del río Molinos, constituye una fuente relativamente importante de recursos hídricos que potencialmente pueden ser aprovechados con fines agrícolas, promoviendo una dinámica actividad productiva, que genere fuentes de trabajo y propicie el mejoramiento de los niveles y condiciones de vida y evite la emigración y promueva la inmigración, repoblando la zona.

El área del proyecto cuenta con suficientes recursos de agua y suelos aptos para la agricultura intensiva que, sin embargo, son aprovechados inadecuadamente y de manera insuficiente pues de 1360 ha, con potencial agrícola, solo son cultivadas bajo riego 323,32 ha y 1036,68 ha, son cultivadas en seco y, en ambos casos con bajos niveles de eficiencia técnica y económica.

La principal fuente de agua del área del proyecto es superficial, proporcionada por los ríos Huajaco (11.96MMC), Ijira (6.48MMC), Collpa (6.76MMC) que producen un total de 25.21 MMC, equivalente a 0.80 l/s, de los cuales sólo se utilizan aproximadamente 0.22 l/s (6.96MMC).

Así, la zona posee suficientes recursos hídricos superficiales y suelos que actualmente son cultivados y manejados en seco, por tanto, esto no constituye un problema. En consecuencia, la manifestación más evidente del problema se considera que son los bajos niveles de producción y productividad agrícola.

Las causas relevantes se han identificado como: Estacionalidad de la disponibilidad de recursos hídricos, deficiente gestión en la oferta de agua, uso de semillas de mala calidad; y deficientes técnicas de abonamiento.

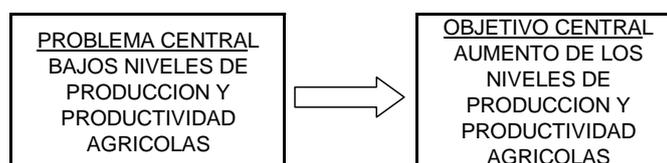
Los efectos relevantes seleccionados se han agrupado y jerarquizado, reconociéndose los siguientes Efectos Directos: bajos ingresos de los agricultores y desocupación de la mano de obra.

Como Efectos Indirectos, se han identificado a los siguientes: estancamiento de la actividad agrícola; disminución de la integración a mercados y migración de la población.

De todos los efectos directos e indirectos; mencionados líneas arriba, se ha desprendido el Efecto Final: "Retraso del Nivel Socioeconómico de los Distritos de Molinos, Pancán y Huertas".

2.5 OBJETIVO DEL PROYECTO

El Objetivo Central o propósito del Proyecto está asociado con la solución del Problema Central. De esta forma, el Objetivo Central es:



2.6 MEDIOS DIRECTOS Y MEDIO FUNDAMENTALES

Se considera un medio directo orientado a dar solución a la problemática de la zona el almacenamiento y regulación de los recursos hídricos, mejorar y ampliar la infraestructura de captación y proveer de un sistema de conducción y distribución para 1360 ha. Con ello se amplía y potencia la capacidad productiva, siendo el primer efecto el mejoramiento de las condiciones de riego y la mejora de las prácticas culturales de manejo de los cultivo.

2.7 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Las Alternativas de solución analizadas en el Perfil del Proyecto Irrigación Sapallanga, son las siguientes:

Alternativa 1: Con Regulación

- 1.1 Almacenamiento y Regulación de 3.3 MMC en Huajaco
- 1.2. Almacenamiento y Regulación de 4.8 MMC en Quero

Alternativa 2: Sin Regulación

A continuación presentamos, el siguiente Cuadro Resumen comparativo de las alternativas analizadas:

**CUADRO COMPARATIVO DE LAS CARACTERISTICAS TÉCNICAS DE LAS
 DOS UBICACIONES DE PRESAS ANALIZADAS PARA EL PROYECTO
 MOLINOS**

ITEM	unid.	HUAJACO	QUERO
Nivel de Corona	msnm	4070.20	3966.90
Nivel normal de operación	msnm	4067.70	3964.40
Nivel máximo de sedimentos	msnm	4052.00	3918.80
Nivel de cauce	msnm	4050.00	3900.00
Longitud de corona de presa	m	206.70	407.00
Altura de presa	m	20.20	66.90
Ancho de corona	m	8.00	12.00
Volúmen útil	MMC	3.30	4.80
Volúmen de sedimentos (Tr = 50 años)	MMC	0.20	0.70
Caudal máximo de servicio	m ³ /s	1.30	1.55

3.0 FORMULACION

3.1. Oferta y Demanda de Agua

3.1.1. Hidrología y Climatología

a. Descripción de la cuenca del río Molinos

La cuenca del Molinos se ubica geográficamente en la sierra central del Perú, en la margen izquierda del río Mantaro, con una extensión de 79.33 km² y pertenece políticamente a la región Junín.

La zona de derivación, correspondiente a las alternativas de embalse Huajaco o Quero, se encuentra a los 4,750 msnm y la zona de riego entre los 3,500 y 3,300 msnm.

La temperatura media anual en la zona de derivación oscila de 4 a 6.3°C. En la zona de riego, oscila de 10 a 20°C.

La velocidad promedio del viento varía estacionalmente entre 1.6 m/s a 1.3 m/s, en el verano e invierno, respectivamente.

La evaporación de referencia es de 1,092 mm/año y 1,128 mm/año, respectivamente.

b. Disponibilidad hídrica

Ha sido necesario completar datos con la información de ocho estaciones vecinas, llegándose a tener una serie de 30 años, comprendiendo el período de 1966 a 1995.

Los volúmenes producidos en cada sección, susceptibles de ser regulados son los siguientes:

Huajaco:	9.44 MMC/año
Quero:	14.67 MMC/año
Collpa:	19.61 MMC/año

c. Caudales máximos

Los caudales obtenidos a partir de la aplicación de la fórmula de Creager son los siguientes:

Cuenca	Area (km ²)	Caudales Máximos (m ³ /s)		
		Tr ₍₅₀₎	Tr ₍₁₀₀₎	Tr ₍₁₀₀₀₎
Huajaco	24.86	21	25	37
Quero	40.30	43	51	76
Collpa	62.59	49	57	86

3.1.2. Demanda de agua

a. Cédula de cultivos

Para el escenario sin regulación, la cédula de cultivos es la siguiente:

IRRIGACION MOLINOS - ESCENARIO CON PROYECTO
CEDULA DE CULTIVO 680 ha

CULTIVOS	RIEGO POR GRAVEDAD			RIEGO PRESURIZADO			SUB-TOTALES		TOTAL	Mes de Siembra
	1ra. Camp.	2da. Camp.	Total	1ra. Camp.	2da. Camp.	Total	1ra. Camp.	2da. Camp.		
Cultivos Semi Permanentes	170	-	170	-	-	-	170	-	170	
1 Alcachofa	70	-	70	-	-	-	70	-	70	
2 Alfalfa	60	-	60	-	-	-	60	-	60	
3 Frutales	40	-	40	-	-	-	40	-	40	
Cultivos Transitorios	510	-	510	-	-	-	510	-	510	
4 Maíz amiláceo	34	-	34	-	-	-	34	-	34	Nov
4 Maíz amiláceo	34	-	34	-	-	-	34	-	34	Dic
4 Maíz amiláceo	36	-	36	-	-	-	36	-	36	Ene
5 Arveja	20	-	20	-	-	-	20	-	20	Nov
5 Arveja	28	-	28	-	-	-	28	-	28	Dic
5 Arveja	24	-	24	-	-	-	24	-	24	Ene
6 Habas	12	-	12	-	-	-	12	-	12	Nov
6 Habas	18	-	18	-	-	-	18	-	18	Dic
6 Habas	20	-	20	-	-	-	20	-	20	Ene
7 Hortalizas: tomate, ajo	24	-	24	-	-	-	24	-	24	Oct
7 Hortalizas: tomate, ajo	28	-	28	-	-	-	28	-	28	Nov
8 Tuberosas: zanahoria	30	-	30	-	-	-	30	-	30	Oct
8 Tuberosas: zanahoria	32	-	32	-	-	-	32	-	32	Nov
9 Tubérculos: papa	52	-	52	-	-	-	52	-	52	Oct
9 Tubérculos: papa	58	-	58	-	-	-	58	-	58	Nov
9 Tubérculos: papa	60	-	60	-	-	-	60	-	60	Dic
Sub Totales	680	-	680	-	-	-	680	-	680	
Porcentajes	100%			0%						
Coficiente Uso de la Tierra:									1.00	

Notas:

- 1 Maíz amiláceo, incluye cereales como cebada y trigo.
- 2 Hortalizas, incluye tomate, ajo, cebolla y otros.

Para el escenario con regulación, la cédula de cultivos es la siguiente:

IRRIGACION MOLINOS - ESCENARIO CON PROYECTO
CEDULA DE CULTIVO 1,360 ha

CULTIVOS	RIEGO POR GRAVEDAD			RIEGO PRESURIZADO			SUB-TOTALES		TOTAL	Mes de Siembra
	1ra. Camp.	2da. Camp.	Total	1ra. Camp.	2da. Camp.	Total	1ra. Camp.	2da. Camp.		
Cultivos Semi Permanentes	340	-	340	-	-	-	340	-	340	
1 Alcachofa	240	-	240	-	-	-	240	-	240	
2 Alfalfa	60	-	60	-	-	-	60	-	60	
3 Frutales	40	-	40	-	-	-	40	-	40	
Cultivos Transitorios	1,020	253	1,273	-	-	-	1,020	253	1,273	
4 Maíz amiláceo	68	17	85	-	-	-	68	17	85	Nov
4 Maíz amiláceo	68	17	85	-	-	-	68	17	85	Dic
4 Maíz amiláceo	72	18	90	-	-	-	72	18	90	Ene
5 Arveja	40	10	50	-	-	-	40	10	50	Nov
5 Arveja	56	14	70	-	-	-	56	14	70	Dic
5 Arveja	48	12	60	-	-	-	48	12	60	Ene
6 Habas	24	6	30	-	-	-	24	6	30	Nov
6 Habas	36	9	45	-	-	-	36	9	45	Dic
6 Habas	40	10	50	-	-	-	40	10	50	Ene
7 Hortalizas: tomate, ajo	48	12	60	-	-	-	48	12	60	Oct
7 Hortalizas: tomate, ajo	56	14	70	-	-	-	56	14	70	Nov
8 Tuberosas: zanahoria	60	15	75	-	-	-	60	15	75	Oct
8 Tuberosas: zanahoria	64	16	80	-	-	-	64	16	80	Nov
9 Tubérculos: papa	104	26	130	-	-	-	104	26	130	Oct
9 Tubérculos: papa	116	29	145	-	-	-	116	29	145	Nov
9 Tubérculos: papa	120	30	150	-	-	-	120	30	150	Dic
Sub Totales	1,360	253	1,613	-	-	-	1,360	253	1,613	
Porcentajes	100%			0%						
Coficiente Uso de la Tierra:				1.19						

Notas:

- 1 Maíz amiláceo, incluye cereales como cebada y trigo.
- 2 Hortalizas, incluye tomate, ajo, cebolla y otros.

b. Demanda de agua por usos agrarios

La demanda de agua para el escenario sin regulación es la siguiente:

IRRIGACION MOLINOS - ESCENARIO CON PROYECTO
DEMANDA DE AGUA PARA 680 ha (MMC)

CULTIVOS	RIEGO POR GRAVEDAD			RIEGO PRESURIZADO			SUB-TOTALES		TOTAL	%
	1ra. Camp.	2da. Camp.	Total	1ra. Camp.	2da. Camp.	Total	1ra. Camp.	2da. Camp.		
Semi Permanentes	3.12	-	3.12	-	-	-	3.12	-	3.12	42.8
1 Alcachofa	1.25	-	1.25	-	-	-	1.25	-	1.25	17.2
2 Alfalfa	1.09	-	1.09	-	-	-	1.09	-	1.09	15.0
3 Frutales	0.77	-	0.77	-	-	-	0.77	-	0.77	10.6
Transitorios	4.17	-	4.17	-	-	-	4.17	-	4.17	57.2
4 Maíz amiláceo	0.88	-	0.88	-	-	-	0.88	-	0.88	12.1
5 Arveja	0.55	-	0.55	-	-	-	0.55	-	0.55	7.5
6 Habas	0.38	-	0.38	-	-	-	0.38	-	0.38	5.2
7 Hortalizas: tomate, ajo	0.38	-	0.38	-	-	-	0.38	-	0.38	5.2
8 Tuberosas: zanahoria	0.46	-	0.46	-	-	-	0.46	-	0.46	6.2
9 Tubérculos: papa	1.52	-	1.52	-	-	-	1.52	-	1.52	20.9
T O T A L	7.29	-	7.29	-	-	-	7.29	-	7.29	100.0

La demanda de agua para el escenario con regulación es la siguiente:

IRRIGACION MOLINOS - ESCENARIO CON PROYECTO
DEMANDA DE AGUA PARA 1,360 ha (MMC)

CULTIVOS	RIEGO POR GRAVEDAD			RIEGO PRESURIZADO			SUB-TOTALES		TOTAL	%
	1ra. Camp.	2da. Camp.	Total	1ra. Camp.	2da. Camp.	Total	1ra. Camp.	2da. Camp.		
Semi Permanentes	6.16	-	6.16	-	-	-	6.16	-	6.16	37.7
1 Alcachofa	4.30		4.30				4.30		4.30	26.3
2 Alfalfa	1.09		1.09				1.09		1.09	6.7
3 Frutales	0.77		0.77				0.77		0.77	4.7
Transitorios	8.34	1.83	10.17	-	-	-	8.34	1.83	10.17	62.3
4 Maiz amiláceo	1.76	0.40	2.17				1.76	0.40	2.17	13.3
5 Arveja	1.09	0.25	1.34				1.09	0.25	1.34	8.2
6 Habas	0.76	0.17	0.94				0.76	0.17	0.94	5.7
7 Hortalizas: tomate, ajo	0.76	0.16	0.92				0.76	0.16	0.92	5.7
8 Tuberosas: zanahoria	0.91	0.19	1.10				0.91	0.19	1.10	6.7
9 Tubérculos: papa	3.04	0.66	3.70				3.04	0.66	3.70	22.7
T O T A L	14.50	1.83	16.34	-	-	-	14.50	1.83	16.34	100.0

c. Demanda de agua por usos no agrarios

La demanda de agua por usos no agrarios así como el consolidado con las demandas por usos agrarios se presenta en el siguiente cuadro:

IRRIGACION MOLINOS - ESCENARIO CON PROYECTO
DEMANDA DE AGUA PARA USOS NO AGRARIOS

RUBRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Poblacional	0.273	0.247	0.273	0.264	0.273	0.264	0.273	0.273	0.264	0.273	0.264	0.273	3.217
Piscícola "Arco Iris"	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Piscícola "La Barca"	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Total	0.275	0.248	0.275	0.266	0.275	0.266	0.275	0.275	0.266	0.275	0.266	0.275	3.235

3.1.3 Balance Hídrico

De acuerdo a las prácticas internacionales de riego, la cobertura debe ser no menor al 75% de la demanda de la cédula de cultivos. Los resultados para los escenarios sin regulación y con regulación, se muestran a continuación:

**SIMULACION DE LA OPERACIÓN
 DEL SISTEMA SIN REGULACION
 SERIE 1966 - 1995**

RUBRO	DATO
Años de la serie:	30
Meses de la serie:	360
Hectáreas netas irrigadas:	680
Hectáreas sembradas:	680
Volumen de reservorio:	
Número de meses con déficit:	90
Déficit:	25 %
Cobertura:	75 %

**SIMULACION DE LA OPERACIÓN
 DEL SISTEMA CON REGULACION
 SERIE 1966 - 1995**

RUBRO	DATO
Años de la serie:	30
Meses de la serie:	360
Hectáreas netas irrigadas:	1,360
Hectáreas sembradas:	1,613
Volumen de reservorio:	3.30 MMC
Número de meses con déficit:	90
Déficit:	25 %
Cobertura:	75 %

3.2. COSTOS

3.2.1 Costos de Inversión

Los costos de inversión a precios privados han sido analizados a precios unitarios de Febrero del 2006, (T.C.: S/. 3,342 por US\$ 1,00), y se muestran en el siguiente cuadro.

**COSTO TOTAL DE INVERSION DEL PROYECTO
 SEGÚN ALTERNATIVAS
 (US\$ a Precios Privados)**

CONCEPTO	ALTERNATIVAS		
	CON REGULACION		SIN REGULACION
	Alternativa 1.1 : Huajaco, 3,3 MMC	Alternativa 1.2 : Quero, 4.8 MMC	
INVERSION PUBLICA			
COSTOS DIRECTOS			
Obras Provisionales	46547.61	51202.37	16507.73
Reservorio	1770950.32	2962539.11	0.00
Bocatoma	29159.25	29159.25	31866.13
Canal de Conducción	1052111.77	1085075.50	1052111.77
Tubería de Conducción	0.00	0.00	0.00
Conducto Cubierto	30436.35	42430.00	30436.35
Sifones	55159.12	68726.26	55159.12
Toma Lateral	12508.78	13759.66	12508.78
Canales de Distribución	603952.08	603952.08	301976.04
Mitigación de Impactos Ambientales Negativos	28500.54	28500.54	15000.29
COSTO DIRECTO TOTAL (CD)	3629325.83	4885344.78	1515566.22
COSTOS INDIRECTOS			
Gastos Generales (10 % de 1.11)	362932.58	488534.48	151556.62
Utilidad (10 % de 1.11)	362932.58	488534.48	151556.62
Supervisión (6.0% de 1.11)	217759.55	293120.69	90933.97
Estudios de Prefactib., Factib y Definitivos (6,0% de 1.11)	217759.55	293120.69	90933.97
Impuesto General a las Ventas (19% de CD +2.1+2.2)	827486.29	1113858.61	345549.10
Administración General (5.0% de 1.11)	181466.29	244267.24	75778.31
Capacitación	45011.33	45011.33	23369.68
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS	2215348.18	2966447.51	929678.28
INVERSION PUBLICA TOTAL	5844674.01	7851792.28	2445244.50
INVERSION PRIVADA			
Implementación de las Organización de Usuarios	50313.35	50313.35	46085.26
INVERSION PRIVADA TOTAL	50313.35	50313.35	46085.26
COSTO TOTAL DE INVERSION DEL PROYECTO	5894987.36	7902105.63	2491329.76
COSTO TOTAL DE INVERSION POR HECTAREA	4334.55	5810.37	3663.72

3.2.2 Cronograma de Inversiones

Las obras se ejecutarían en tres años, a partir del año 3. En los tres primeros años se realizan los estudios de prefactibilidad y factibilidad, actividades que requieren la preparación de documentos para convocar el concurso, realizar el proceso de evaluación de ofertas, formulación de los estudios correspondientes, revisión y aprobación de los estudios por las instancias correspondientes.

CALENDARIO DE INVERSIONES TOTALES A PRECIOS PRIVADOS
 (US\$)

CONCEPTO	TOTAL	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ALTERNATIVA 1 : CON REGULACION						
1.1 : Con Regulación, Huajaco (3,3 MMC)						
Costos directos	3629326	0	0	400738	1149222	2079366
Costos indirectos	2170337	33000	75000	325356	618282	1118699
Capacitación	45011	0	0	0	0	45011
Implementación de las Organizaciones de Usuarios	50313	0	0	0	0	50313
TOTAL	5894987	33000	75000	726094	1767504	3293390
1.2 : Con Regulación, Quero (4,8 MMC)						
Costos directos	4885345	0	0	643710	1639293	2602341
Costos indirectos	2921436	33000	75000	531437	881940	1400060
Capacitación	45011	0	0	0	0	45011
Implementación de las Organizaciones de Usuarios	50313	0	0	0	0	50313
TOTAL	7902106	33000	75000	1175147	2521233	4097726
ALTERNATIVA 2 : SIN REGULACION						
Costos directos	1515566	0	0	16508	442466	1056592
Costos indirectos	906309	25000	50000	24815	238047	568447
Capacitación	23370	0	0	0	0	23370
Implementación de las Organizaciones de Usuarios	46085	0	0	0	0	46085
TOTAL	2491330	25000	50000	41323	680513	1694494

3.3 BENEFICIOS

3.3.1 Producción Agrícola Con Proyecto

La cédula de cultivos se basa en el cultivo de alcachofa, zanahoria y hortalizas, como cultivos líderes, que deben constituirse en la principal fuente de ingresos. La composición de la cédula de cultivos se presenta según las alternativas planteadas, de la siguiente manera:

CEDULA DE CULTIVOS BAJO RIEGO POR GRAVEDAD CON PROYECTO

CULTIVOS	AREA CULTIVADA		
	1ra. Camp.	2da. Camp.	TOTAL
Cultivos Semi Permanentes	340.00		340.00
Alcachofa	240.00		240.00
Alfalfa	60.00		60.00
Frutales	40.00		40.00
Cultivos Transitorios	1,020.00	253.00	1,273.00
Maíz amiláceo	208.00	52.00	260.00
Arveja	144.00	36.00	180.00
Habas	100.00	25.00	125.00
Hortalizas: tomate,ajo	104.00	26.00	130.00
Tuberosas: zanahoria	124.00	31.00	155.00
Tubérculos: papa	340.00	84.00	424.00
TOTAL	1360.00	253.00	1,613.00

Elaboración Propia

Los rendimientos que se espera alcanzar serán consecuencia, en primera instancia, del efecto "riego y mejoramiento de riego", según se mencionó en párrafos anteriores, el mismo que consiste el aplicar las dotaciones adecuadas en cantidades y frecuencias de riego a las plantas.

El mejoramiento del nivel tecnológico (preparación del terreno, métodos de riego, calidad de semilla, fertilización y control de plagas y enfermedades, etc.), se dará una vez superado el problema de riego y a través de un proceso de acumulación capitalista, derivado de una mayor inversión de los excedentes.

Volumen y destino de la producción agrícola con proyecto

CULTIVOS	Agricultura Bajo Riego por Gravedad (Kg)	DESTINO DE LA PRODUCCION (t)		
		AUTOABASTECIMIENTO		Mercado Local y Regional
		Consumo Familiar	Semilla	
Alcachofa	2880000	136.26	6.00	2737.74
Alfalfa	1800000	6.81		1793.19
Frutales	340000	272.52	44.00	23.48
Cultivos Transitorios	0	3.41		-3.41
Maíz amiláceo	983500	204.39		779.11
TOTAL	6003500	623.39	50.00	5330.11

En la zona, existe potencial productivo para obtener altos rendimientos en los cultivos y variedades recomendadas por que se espera alcanzar los rendimientos previstos desde el primer año de operación del proyecto.

El planeamiento de la producción permite una dinámica de comercialización de los volúmenes de producción de modo que es necesario adecuarse a las características del intercambio y a la búsqueda de mercados para los excedentes, aún cuando para todos los cultivos ya se conocen mercados y canales de comercialización. (Ver el Cuadro 7, 9 y 13, del Anexo 5.2, para mayores detalles).

El valor bruto, costo y valor neto de la producción, ha sido calculado para cada alternativa, con los resultados siguientes:

**VALOR BRUTO TOTAL DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA CON PROYECTO
 (US\$ a precios privados)**

CULTIVOS	ALTERNATIVA 1.1: CON REGULACIÓN EN HUAJACO	ALTERNATIVA 2: SIN REGULACIÓN
Cultivos Semi Permanentes		
Alcachofa	1018535.12	237481.37
Alfalfa	65608.19	56131.45
Frutales	50609.63	80975.40
Cultivos Transitorios		
Maíz amiláceo	291573.12	93303.40
Arveja	159667.19	51093.50
Habas	85891.05	27485.14
Hortalizas: tomate,ajo	270975.20	107868.98
Tuberosas: zanahoria	196914.96	66591.14
Tubérculos: papa	872464.27	293016.30
TOTAL AREA DEL PROYECTO	3012238.73	1013946.67

COSTO TOTAL DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA CON PROYECTO
 (US\$ a precios privados)

CULTIVOS	ALTERNATIVA 1.1: CON REGULACIÓN EN HUAJACO	ALTERNATIVA 2: SIN REGULACIÓN
Cultivos Semi Permanentes		
Alcachofa	264 113.03	61580.52
Alfalfa	39 235.52	33568.17
Frutales	35 089.21	56142.74
Cultivos Transitorios		
Maíz amiláceo	197 168.08	63093.78
Arveja	119 756.84	38322.19
Habas	60 741.74	19437.36
Hortalizas: tomate,ajo	132 180.62	52618.05
Tuberosas: zanahoria	123 711.95	41835.92
Tubérculos: papa	562 103.58	188781.96
TOTAL AREA DEL PROYECTO	1 534 100.56	555380.69

VALOR NETO TOTAL DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA CON PROYECTO
 (US\$ a precios privados)

CULTIVOS	ALTERNATIVA 1.1: CON REGULACIÓN EN HUAJACO	ALTERNATIVA 2: SIN REGULACIÓN
Cultivos Semi Permanentes		
Alcachofa	754422.10	175 900.85
Alfalfa	26372.67	22 563.28
Frutales	15520.41	24 832.66
Cultivos Transitorios		
Maíz amiláceo	94405.04	30209.61
Arveja	39910.35	12771.31
Habas	25149.32	8047.78
Hortalizas: tomate,ajo	138794.58	55250.92
Tuberosas: zanahoria	73203.02	24755.21
Tubérculos: papa	310360.68	104234.34
TOTAL AREA DEL PROYECTO	1478138.18	458565.98

3.4. ORGANIZACIÓN Y GESTION

3.4.1 Unidad Ejecutora del Proyecto

La naturaleza de las acciones y actividades que se desprenden de la gestión del Proyecto, tanto en su etapa de preinversión como de inversión, hace imperiosa la necesidad de encargar la misión de la administración del mismo a un organismo que cuente con suficiente autonomía técnica, administrativa y presupuestal, que cumplirá las funciones siguientes:

- Dirigir y administrar el Proyecto
- Ejecutar sus planes y programas
- Convocar concursos de méritos para la realización de estudios
- Contratar servicios
- Licitación obras y adquisición de equipos

- Promover y apoyar acciones de organización y fortalecimiento institucional de los usuarios
- Promover y realizar acciones de sensibilización y concientización de los usuarios sobre la sostenibilidad del proyecto
- Fomentar y apoyar la formación de cadenas productivas
- Identificar, controlar y realizar acciones de mitigación de impactos ambientales.

3.4.2 Organización de Usuarios

Los usuarios del agua con fines agrícolas no están organizados adecuadamente para realizar actividades de operación y mantenimiento de la infraestructura de riego y de distribución del agua, por lo que deben hacerlo para hacer frente a nuevas actividades en el marco del sistema de almacenamiento y regulación, de captación y distribución teniendo en cuenta una mayor área bajo riego por gravedad 1 360 ha.

La naturaleza económica de estas organizaciones es sin fines de lucro y solo se generan recursos para atender sus propósitos y financiar sus planes de trabajo.

El presupuesto de administración, operación y mantenimiento de la infraestructura de riego se presentan en el cuadro siguiente:

**COSTOS DE OPERACIÓN
 Y MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA
 DE RIEGO ACTUAL Y CON PROYECTO
 A PRECIOS PRIVADOS
 (US\$ a Precios Privados)**

CONCEPTO	ACTUAL	CON PROYECTO
I. OPERACION	1976.56	11618.46
Operación de bocatoma	907.69	7907.01
Operac de la infraest. de riego	1068.87	3711.45
II. MANTENIMIENTO	1248.90	5430.74
Mantenimiento de reservorio	0.00	1660.47
Mantenimiento de canales de conducción	400.59	1885.13
Mantenimiento de canales de distribución	848.31	1885.13
III. GASTOS DE ADMINISTRACION	1641.10	21002.01
De la Junta de Usuarios	0.00	1744.55
De la Comisión de Regantes	1409.36	17445.50
Adm. Téc. del Distrito de Riego	231.74	1811.96
TOTAL	4866.57	38051.21
IV. CANON DE AGUA	486.66	3805.12
V. AMORTIZACION	0.00	3805.12
VI. Gravamen Junta Nacional de Usuarios	48.67	380.51
TOTAL	5401.89	46041.96
POR HECTAREA/AÑO	16.71	33.85

- Tarifa de Agua

Los costos de administración, operación y mantenimiento de la infraestructura de riego según alternativas se resume a continuación:

**Cuadro : TARIFA POR USO DE AGUA
 CON FINES AGRARIOS CON PROYECTO
 SEGÚN ALTERNATIVAS DE SOLUCION
 (US\$/m3 A Precios Privados)**

CONCEPTO	ALTERNATIVA 1.1		ALTERNATIVA 2	
	Monto (US\$)	Tarifa (US\$/m3)	Monto (US\$)	Tarifa (US\$/m3)
Costos de Operación y Mantenimiento	36239.25	0.002102	21908.55	0.001271
Administración Técnica de Aguas	1811.96	0.000105	1095.43	0.000064
Componente Ingreso Junta de Usuarios	38051.21	0.002207	23003.98	0.001334
Componente Canon de Agua	3805.12	0.000221	2300.40	0.000133
Componente Amortización	3805.12	0.000221	2300.40	0.000133
Gravamen Junta Nacional de Usuarios	380.51	0.000022	230.04	0.000013
TOTAL	46041.96	0.002671	27834.81	0.001615

3.5 EVALUACIÓN PRIVADA Y SOCIAL

3.5.1 Evaluación Privada

La rentabilidad, a precios privados, arroja valores bajos para los indicadores de la Alternativa 1.1. La rentabilidad de la Alternativa que no considera regulación, presenta indicadores de rentabilidad muy inferior al costo de oportunidad del capital del proyecto e, incluso a la TIR de la Alternativa 1.1. De acuerdo con los resultados la Alternativa 1.1: Con Regulación en Huajaco, con un área beneficiada de 1 360 ha, presenta los mejores indicadores a precios privados.

**RENTABILIDAD DEL PROYECTO
 A PRECIOS PRIVADOS**

INDICADORES DE EVALUACION	ALTERNATIVAS	
	Con Regulación	Sin Regulación
	Huajaco: 3,3 MMC	
Tasa Interna de Retorno (TIR, %)	9.74	
Valor Actual Neto (VAN, US\$)	-500896.31	-285199.33
Relación Beneficio/Costo (B/C)	0.91	0.71

Fuente: Cuadros 21 y 23 del Anexo 5.1.

3.5.2 Evaluación Social

Como consecuencia del proceso de ajuste de los flujos de costos y beneficios a precios privados, para su conversión a precios sociales, la rentabilidad de la Alternativa 1.1: Con Regulación en Huajaco mejora sustancialmente. La Tasa Interna de Retorno (TIR) de la Alternativa 2: Sin Regulación, mejora significativamente, incluso, por encima del costo de oportunidad del capital (14%). La Alternativa 1.1, que beneficia a 1 360 ha, presenta una rentabilidad de 33,25%; el VAN, equivalente a US\$ 1 989 923,83 y la relación Beneficio/Costo de 1,54 a 1,00.

**RENTABILIDAD DEL PROYECTO
 A PRECIOS SOCIALES**

INDICADORES DE EVALUACION	ALTERNATIVAS	
	Con Regulación	Sin Regulación
	Huajaco: 3,3 MMC	
Tasa Interna de Retorno (TIR, %)	33.25	16.19
Valor Actual Neto (VAN, US\$)	1983923.83	39362.47
Relación Beneficio/Costo (B/C)	1.54	1.06

Fuente: Cuadros 22 y 24 del Anexo 5.1.

3.6 ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD

El análisis de sensibilidad de la rentabilidad del Proyecto se ha realizado sobre los resultados a precios sociales¹ y teniendo en cuenta como procedimiento, recalculamos los indicadores disminuyendo los beneficios y aumentando los costos de inversión, los costos de producción y costos de operación y mantenimiento, en porcentajes de 5, 10, 15 y 20%.

En el caso de la disminución de beneficios, el supuesto es que se den probables sobreestimaciones de los rendimientos por hectárea o de los precios. En realidad es poco probable que todos los rendimientos estén sobreestimados. Más bien, lo que suele suceder es que en algunos de los cultivos se haya excedido en las estimaciones.

Los mismo sucede con los precios, pues también es poco probable que todos los precios varíen en un mismo sentido, p. ej., que todos bajen o que todos suban, cuando en realidad lo que sucede con frecuencia es que algunos suban y otros precios bajen. Para evitar las fluctuaciones de los precios, se utilizan promedio de una serie histórica razonable y disponible y, sobre estos precios se realizan las variaciones.

El otro procedimiento del análisis de sensibilidad es determinar el porcentaje de aumento máximo de los costos de inversión, o disminución máxima de beneficios o un efecto simultáneo de costos y beneficios, de modo que la TIR igual a la Tasa de Descuento de 14%, el VAN, se hace igual a cero y la Relación Beneficio/Costo igual a la unidad.

3.7 IMPACTOS AMBIENTALES

El Proyecto ha sido conceptualizado con el fin de mejorar el abastecimiento de agua en la época de estiaje para lo cual se han planteado dos alternativas de almacenamiento de agua; una en la zona denominada **Yananya (3,3 MMC)** y otra en la zona denominada **Quero (4,8 MMC)**; un transporte de las aguas reguladas por el cauce del río Molinos, para ser captadas aguas abajo, en el sitio denominado Collpa, en donde se construiría una sola bocatoma que distribuiría el agua en el valle a través de dos canales principales situados a ambos márgenes del río.

¹ La sensibilidad de la rentabilidad a precios privados no tienen mayor importancia debido a los resultados desfavorables. Sin embargo, se calculan los porcentajes de reducción de los costos de inversión y aumento de los beneficios o el efecto simultáneo, de modo que la TIR, iguale a la Tasa de Descuento y el VAN, alcance el valor de cero y la relación B/C, igual a 1,00.

Toda la zona del proyecto se encuentra en una zona bastante disturbada con relación a su estado original, la existencia de un tipo de desarrollo rural disperso, en donde cada pequeña extensión agrícola cercada o dividida con pircas de piedra, en forma de terrazas, cuenta con una casa en donde comúnmente vive el dueño o en pequeñas concentraciones de casas cercanas; constituyendo un mosaico bastante colorido en donde los impactos negativos del proyecto son muy reducidos dado que se trata de un proyecto de afianzamiento hídrico, de zonas que actualmente se vienen trabajando agrícolamente.

De acuerdo a los impactos ambientales se ha seleccionado la mejor alternativa en cuanto a la ubicación de las represas, considerando los siguientes Factores Ambientales: Alteración y modificación del régimen de flujo de agua, Alteración de patrones de drenaje y morfología, Sedimentación en el reservorio y el Efecto barrera.

Del análisis efectuado se desprende que Yananya (Presa Huajaco) es la alternativa que presenta los menores impactos negativos hacia el medio ambiente.

Los mayores impactos negativos se darán en el momento de la construcción de la presa, dado que se tendrá que construir caminos de acceso, que impactarán con el pasto de puna existente, el polvo, humos, ruido y derrames de combustibles y lubricantes; así mismo el movimiento de materiales de las canteras hacia la obra y el material de deshecho que deberá distribuirse uniformemente y adecuadamente para evitar pérdidas en el paisaje y posibles deslizamientos en la época de lluvias.

El impacto positivo en la zona lo dará el abastecimiento constante de agua que permitirá manejar la actividad agrícola con un enfoque empresarial y no solamente de subsistencia, como actualmente se ejecuta en su mayoría. La existencia de plantas de tratamiento y canales de comercialización para la agroexportación que existen actualmente en el valle del Mantaro y que se encuentran sub empleados por la falta de materia prima, cubrirán la oferta de productos como la alcachofa, inicialmente.

Los impactos negativos producidos por los canales de conducción serán mínimos, puesto que se han diseñado sobre los ya existentes, ampliados y mejorados; los impactos que su construcción produzcan por la interrupción del flujo, podrán ser fácilmente mitigados con una adecuada programación de trabajos en coordinación con los agricultores y sus necesidades e, independizando tramos para su construcción, permitiendo el normal flujo de las aguas hacia las tierras a irrigar.

Dentro del Plan de Monitoreo Ambiental se hace incidencia en el control de la cantidad y calidad de las aguas embalsadas y distribuidas; el análisis de la evolución de la estabilidad de los suelos en laderas, que al estar sujetos al riego por gravedad y con mayores y continuos riegos, podrían causar una depredación de los suelos. Un monitoreo de las cosechas – rendimientos y manejo de los cultivos y tecnificación del riego, deberá ser llevado a cabo.

La organización del Manejo Ambiental deberá estar a cargo de la Comisión de Regantes del Sector de Riego Molinos, Pancán y Huertas y con la supervisión de la Agencia Agraria y la Administración Técnica de Riego del Mantaro, en sus respectivas competencias.

A este nivel inicial del estudio, se plantea en forma referencial un monto equivalente al 1% de los costos directos del proyecto, ascendiente a US\$ 28 500 dólares americanos; este monto cubre en demasía los costos que serán determinados exactamente en las siguientes etapas del estudio.

4.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- (1) El área de influencia del proyecto presenta características y niveles socioeconómicos relativamente bajos. Los niveles y condiciones socioeconómicas de los habitantes de los distritos de Molinos, Pancán y Huertas, son bajos por la falta de fuentes de trabajo y bajos niveles de ingresos debido al escaso desarrollo de la principal actividad económica que es la actividad agropecuaria, cuya expansión está fuertemente limitada por un bajo nivel de explotación de los recursos agua y tierra.
- (2) La causa que explica el nivel de atraso socioeconómico es la ausencia de una infraestructura hidráulica apropiada que permita un aprovechamiento eficiente de los recursos de agua existentes, permitiendo potenciar las fronteras de producción.
- (3) Los distritos del área del Proyecto, poseen alrededor de 1600 ha en producción, que constituye el área de referencia, de las cuales, pueden ser incorporadas al riego, un total de 1 360 ha: 323,32 ha, bajo riego y 1 036,68 ha, se cultivan actualmente en secano, en ambos casos serias limitaciones.
- (4) El problema central se ha definido como la baja producción y productividad agropecuarias, siendo la causa crítica la producción bajo riego con limitaciones y la producción de secano del área del proyecto.
- (5) Las alternativas de solución se han planteado teniendo en cuenta la tecnología de aprovechamiento: Con Regulación y Sin Regulación.

Con Regulación se plantean dos alternativas de ubicación de las obras de almacenamiento y regulación: Huajaco y Quero.

Alternativa 1.1 : Con Regulación en Huajaco, con 3,3 MMC,
Alternativa 1.2 : Con Regulación en Quero, con 4,8 MMC,

Sin Regulación se plantean una sola alternativa:

Alternativa 2 : Sin Regulación

- (6) La Alternativa 1.1 y 1.2, beneficiarían a 1 360 ha, con una superficie anual cosechada de 1 614 y 1720 ha, respectivamente.

La Alternativa 2 : Sin Regulación, beneficiará a 680 ha, bajo riego por gravedad.

- (7) El costo de inversión de la Alternativa 1.1 es de US\$ 5,67 millones (equivalente a US\$ 4 166,01/ha), y la Alternativa 1.2, cuesta US\$ 7,56 millones (equivalente a US\$ 5 558,98/ha), habiéndose descartado esta última por su mayor costo de inversión.

El costo de la Alternativa 2: Sin Regulación es de 1,34 millones, que representa US\$ 1 975,14/ha.

- (8) La Rentabilidad de la Alternativa 1.1, expresada en la TIR, a precios privados, es de 9,74%, con un VAN negativo, equivalente a US\$ -500 896,00. La rentabilidad social es de 33,25%, con un VAN equivalente a US\$ 1,98 millones.
- (9) La Rentabilidad de la Alternativa 2, a precios privados, presenta una TIR equivalente a 1,44%, con VAN negativo, igual a US\$ -285 199,00. A precios sociales la TIR es de 16,19% y, el VAN, es negativo, equivalente a US\$ 39 362,00.
- (10) Desde el punto de vista económico privado y social la Alternativa 1 : Con regulación en Huajaco, es la mejor.
- (11) Los costos de operación y mantenimiento de la infraestructura de riego mayor y menor serán cubiertos por los agricultores en un 100%, compromisos que son asumidos por ellos con la finalidad de asegurar la sostenibilidad del Proyecto.
- (12) Las obras y medidas del Proyecto no ocasionarán impactos ambientales negativos de importancia, los cuales serán fácilmente atenuados por las medidas de mitigación planteadas.

4.2. RECOMENDACIONES

- (1) Se recomienda la aprobación del presente estudio de perfil del Proyecto de Irrigación Molinos y continuar con la siguiente etapa del ciclo de PIP, debiendo poner énfasis en la Alternativa 1.1: Con regulación en Huajaco y, especialmente la Alternativa 2: Sin Regulación, con el objeto de ampliar el área atendida.