



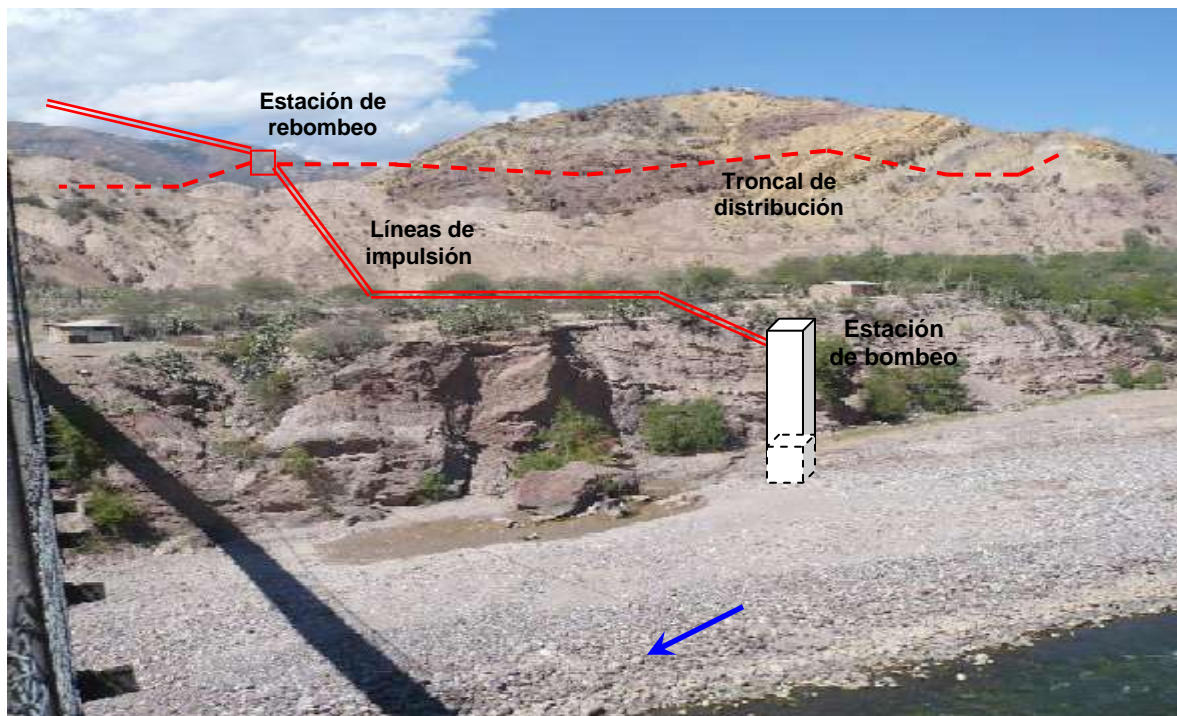
MINISTERIO DE AGRICULTURA  
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES  
INTENDENCIA DE RECURSOS HIDRICOS



**ESTUDIO DE PERFIL**

**PROYECTO**

**AFIANZAMIENTO HÍDRICO**  
**IRRIGACIÓN LURICOCHA - HUANTA**



**RESUMEN EJECUTIVO**

Lima, noviembre del 2008

## **AFIANZAMIENTO HÍDRICO IRRIGACIÓN LURICOCHA - HUANTA**

### **ESTUDIO DE PERFIL**

### **RESUMEN EJECUTIVO**

#### **MODULO II: GENERALIDADES**

##### **1.1 NOMBRE DEL PROYECTO:**

Nombre completo del proyecto: "Afianzamiento hídrico irrigación Luricocha - Huanta"

Nombre resumido del proyecto: "Irrigación Luricocha - Huanta"

##### **1.2 UNIDAD FORMULADORA (UF) Y EJECUTORA (UE)**

**Unidad Formuladora:** Municipalidad Provincial de Huanta - Ayacucho

Persona responsable: Arquitecto Raúl Hector López Chávez

Cargo: Jefe de la Unidad formuladora

Teléfono: 066 222141

Dirección: Jirón Razuhuilca N° 183 Huanta - Ayacucho

El Estudio de Perfil fue elaborado por la Oficina de Proyectos de Afianzamiento Hídrico de la Intendencia de Recursos Hídricos del INRENA, en atención al Convenio Interinstitucional suscrito ente el Municipio Povincial de Huanta, el Municipio Distrital de Luricocha y el Instituto Nacional de Recursos Naturales INRENA del Ministerio de Agricultura MINAG

**Unidad Ejecutora:** Municipalidad Provincial de Huanta - Ayacucho

Persona responsable: Ingeniero Jesús Humberto Sapaico Maraví

Cargo: Sud Gerente de Infraestructura y Desarrollo Agropecuario

Teléfono: 066 222141

Dirección: Jirón Razuhuilca N° 183 Huanta - Ayacucho

##### **1.3 PARTICIPACIÓN DE LAS ENTIDADES INVOLUCRADAS Y DE LOS BENEFICIARIOS**

Las entidades involucradas en el proyecto comprende a las instituciones locales y provinciales de Huanta, asimismo instituciones como las municipalidades distritales de Luricocha y Huanta

El área del proyecto se encuentra dentro del ámbito de la administración técnica del distrito de riego Ayacucho

La problemática hídrica en la zona fue asumida y canalizada por el el Municipio Provincial de Huanta y el Municipio Distrital de Luricocha, que en representación de los agricultores de la zona, solicitaron el apoyo del INRENA para la la elaboración del Estudio de Perfil Irrigación Luricocha - Huanta

Los beneficiarios del proyecto pertenecen a los distritos antes mencionado y se encuentran organizados en las siguientes comités de riego: Cercado, Intay, Izcutaccoc, Llanza, Ocaña, Seccebamba, Simpayhuasi, Huatuscalle, Yuraccaray, Pampay, Chamana, Cedro Huerta, Pariza, Azangaro, Ccayau,

## 1.4 MARCO DE REFERENCIA

### 1.4.1 Antecedentes

La superficie agrícola en el ámbito del proyecto indica que las unidades agropecuarias con superficie agrícola se extienden sobre una superficie de 4 917 ha; de las cuales, el 36%, del área se destina a cultivos transitorios; mientras que, los cultivos permanentes sólo representan el 5%. Por su parte, la superficie no agrícola alcanza una superficie de 19 303 ha. Asimismo, se puede notar que del total de superficie agrícola, sólo se encuentran bajo riego incipiente 3 259 ha (66%); mientras que, la superficie agrícola en secano alcanza la extensión de 1 658 ha (34%)

Esta problemática hídrica expresada por los agricultores fue canalizada y dirigida al INRENA, solicitando se realicen los estudios técnicos económicos, que encuentren la mejor solución a su problema de déficit hídrico.

### 1.4.2 Lineamientos de Política relacionados con el Proyecto

El presente proyecto ha sido priorizado por el Consejo Provincial de Huanta y el Consejo Distrital de Luricocha, conciente de la gran importancia que el mismo reviste para el desarrollo agrícola de la zona; habiéndose firmado un Convenio de Apoyo Interinstitucional con el INRENA para la ejecución del estudio de Perfil.

El Proyecto contribuye a darle sostenibilidad a la colocación de productos en un mercado ya desarrollado, en vista que se tienen los planes de negocios ya definidos y la promoción que viene realizándose en el Sector en la formación de cadenas productivas, se verá fortalecida.

El Proyecto se encuentra dentro del marco de los lineamientos de política de inversión pública sectorial, dentro de la Política y Estrategia Nacional de Riego en el Perú y principalmente dentro de las estrategias delineadas para enfrentar el Tratado de Libre Comercio que se ha firmado con los Estados Unidos de América y los que se plantea asumir con mercados del Asia y Europa, constituyéndose por lo tanto en un proyecto de primera prioridad para la Región Ayacucho y para el País.

## MODULO II: IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

### 2.1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

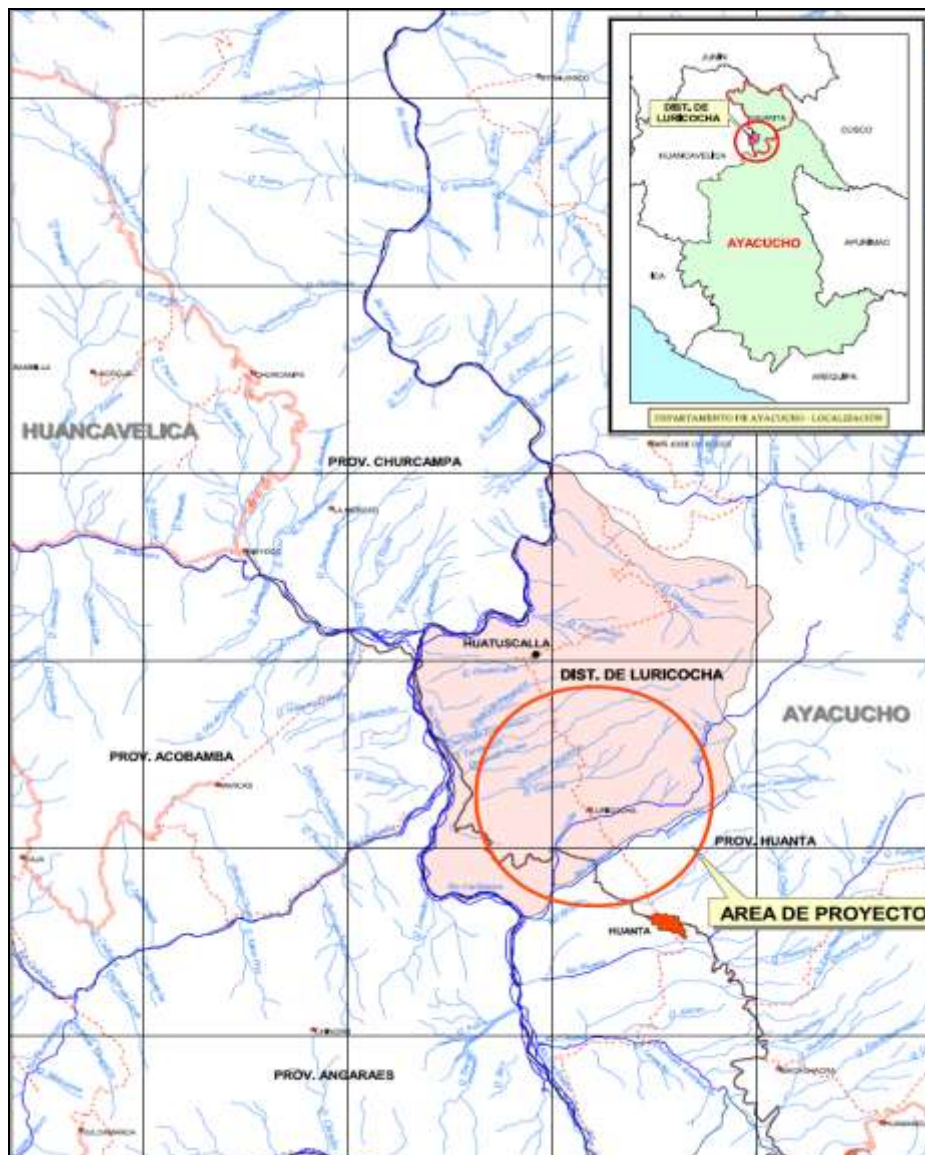
#### 2.1.1 Zonificación y ubicación del área de estudio

El ámbito del proyecto es el siguiente:

|           |                            |
|-----------|----------------------------|
| Región    | Ayacucho                   |
| Provincia | Huanta                     |
| Distritos | Huanta y Luricocha         |
| Cuencas   | Luricocha Ocana y Opanccay |

En el siguiente gráfico se muestra el ámbito del proyecto.

Gráfico 1  
Ubicación del área de estudio



### 2.1.2 Diagnóstico socioeconómico

El área de estudio abarca los distritos de Luricocha y Huanta, de la provincia de Huanta, del departamento de Ayacucho. Ambos distritos, se encuentran aproximadamente sobre los 2 500 msnm.

Cuadro 1  
Datos generales del área del proyecto

| Descripción                                 | Distritos |        | Área de estudio |
|---|-----------|--------|-----------------|
|   | Luricocha | Huanta |                 |
| Altura capital (m.s.n.m.)                   | 2 580     | 2 628  |                 |
| Población Censada - 2005                    | 5 782     | 40 730 | 46 512          |
| Superficie(Km <sup>2</sup> )                | 130.04    | 375.3  | 505             |
| Densidad de Población(Hab/Km <sup>2</sup> ) | 45        | 109    | 92              |

Fuente: INEI. X Censo poblacional y V de vivienda

El área de estudio, tiene una población total de 46 512, según el X censo poblacional del INEI, cabe resaltar que el 87% de este total es población del distrito de Huanta. Asimismo, si bien la densidad poblacional del distrito de Luricocha es de 45 hab/km<sup>2</sup>; en la zona de Huanta este indicador se duplica alcanzando un valor equivalente a los 109 hab/km<sup>2</sup>, lo que establece para la zona de estudio un indicador equivalente a 92 hab/km<sup>2</sup>.

Cuadro 2  
Características de la población del área del proyecto

| Descripción  | Distritos |        | Área de estudio |
|--|-----------|--------|-----------------|
|  | Luricocha | Huanta |                 |
| Población Censada                                      | 5 782     | 40 730 | 46 512          |
| Población Urbana                                       | 1 340     | 27 814 | 29 154          |
| Población Rural  | 4 442     | 12 916 | 17 358          |
| Población Censada Hombres                              | 2 800     | 19 873 | 22 673          |
| Población Censada Mujeres                              | 2 982     | 20 857 | 23 839          |
| Población de 15 años y más                             | 3 613     | 25 152 | 28 765          |
| Porcentaje de la población de 15 años y más            | 62.49     | 61.75  | 61.84           |
| Tasa de Analfabetismo de la población de 15 y más años | 14.0      | 11.4   | 12.70           |

Fuente: INEI. X Censo poblacional y V de vivienda

Del total de población del área de estudio, gran parte es población urbana (63%), lo cual no se refleja en ambos distritos, ya que en el distrito de Luricocha la población básicamente rural (77%). En cambio, referido al género poblacional, este se divide casi en partes iguales, lo mismo sucede en ambos distritos. Asimismo, en el cuadro anterior se puede apreciar que la población mayor a 15 años supera el 60% y de estos, el 12% son analfabetos.

En el área de estudio existe una población económicamente activa mayor a 6 años de edad, integrada por 7 524 personas, de los cuales más de 6 000 mil se encuentran en el distrito de Huanta, de estos el 35% son hombres y el resto mujeres. En el distrito de Luricocha más del 85% de la PEA está ocupada en la actividad agrícola, mientras que en Huanta sólo es el 41%. En el distrito de Huanta, el 48% de la población económicamente activa está ocupada en los servicios.

### 2.1.3 Diagnóstico agroeconómico

La condición jurídica de los productores del área de estudio es que el 98% son personas naturales que manejan sólo el 29% de la tierra; y el 0,5% son comunidades campesinas, que poseen el 70% de la tierra.

De la misma manera, el régimen de tenencia indica un 78,42%, de las unidades agropecuarias con 94,32%, de la tierra, cuya propiedad se encuentra con título registrado: por otro lado cabe destacar que sólo el 1,75%, de la tierra se encuentra sin trámite de titulación y sólo se encuentra en posesión del 10,47%, de las unidades agropecuarias.

La superficie agrícola en el ámbito del proyecto revela que las unidades agropecuarias con superficie agrícola se extienden sobre una superficie de 4 917 ha; de las cuales, el 36%, del área se destina a cultivos transitorios; mientras que, los cultivos permanentes sólo representan el 5%. Por su parte, la superficie no agrícola alcanza una superficie de 19 303 ha. Asimismo, se puede notar que del total de superficie agrícola, sólo se encuentran bajo riego incipiente 3 259 ha (66%); mientras que, la superficie agrícola en seco alcanza la extensión de 1 658 ha (34%)

### 2.1.4 Producción agrícola

La cédula de cultivos en la situación actual ha sido elaborada en función de las intenciones de siembra analizadas a nivel distrital:

Cuadro 3  
Cedula de cultivos en la situación actual

| Descripción                | Primera Campaña | Segunda Campaña | Total           |
|----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <b>Cultivos Bajo Riego</b> | <b>880.00</b>   | <b>0.00</b>     | <b>880.00</b>   |
| Palto                      | 350.00          | 0.00            | 350.00          |
| Tara                       | 10.00           | 0.00            | 10.00           |
| Alfalfa                    | 50.00           | 0.00            | 50.00           |
| Tuna                       | 60.00           | 0.00            | 60.00           |
| Maíz Amiláceo              | 210.00          | 0.00            | 210.00          |
| Maíz Choclo                | 90.00           | 0.00            | 90.00           |
| Trigo                      | 100.00          | 0.00            | 100.00          |
| Lúcuma                     | 10.00           | 0.00            | 10.00           |
| Chirimoya                  | 0.00            | 0.00            | 0.00            |
| <b>Cultivos en Secano</b>  | <b>620.00</b>   | <b>0.00</b>     | <b>620.00</b>   |
| Alfalfa                    | 0.00            | 0.00            | 0.00            |
| Tuna                       | 0.00            | 0.00            | 0.00            |
| Maíz Amiláceo              | 80.00           | 0.00            | 80.00           |
| Maíz Choclo                | 30.00           | 0.00            | 30.00           |
| Trigo                      | 40.00           | 0.00            | 40.00           |
| En descanso                | 470.00          | 0.00            | 470.00          |
| <b>Total</b>               | <b>1 500.00</b> | <b>0.00</b>     | <b>1 500.00</b> |

Fuente: Dirección Regional Agraria. Ayacucho.

Los rendimientos por hectárea son bastante bajos comparados con otras zonas con similares características climáticas y de suelos.

**Cuadro 4**  
Rendimientos de los cultivos en la situación actual

| Cultivos      | Rendimiento (kg/ha) |           |              |
|---------------|---------------------|-----------|--------------|
|               | Actuales            |           | Con proyecto |
|               | Bajo riego          | En secano |              |
| Palto         | 6 000               |           | 12 000       |
| Tara          | 4 000               |           | 8 000        |
| Alfalfa       | 23 000              | 12 000    | 32 000       |
| Tuna          | 2 650               | 1 500     | 6 000        |
| Maiz Amiláceo | 1 500               | 1 200     | 3 500        |
| Maiz Choclo   | 6 250               | 3 500     | 16 500       |
| Trigo         | 1 500               | 900       | 2 200        |
| Lúcuma        | 4 000               |           | 9 000        |
| Chirimoya     | 0                   |           | 9 500        |
| Tomate        |                     |           | 12 000       |
| Granadilla    |                     |           | 7 500        |
| Alcachofa     |                     |           | 12 000       |
| Orégano       |                     |           | 9 000        |

Fuente: Dirección Regional Agraria. Ayacucho

### 2.1.5 Producción pecuaria

Según el CENAGRO de 1994 elaborado por el INEI, la población de ganado vacuno ascendía a 7 008 cabezas, donde predominaban las vacas (3 682) y los toros (1563). Por otro lado, la población de auquénidos ascendía a 417, presentando una menor proporción la presencia de llamas.

Asimismo, dentro del ámbito del proyecto hay una fuerte crianza de animales menores a nivel doméstico, que presenta una población de 2 744 conejos y de 12 549 cuyes. Lo mismo sucede con la apicultura que cuenta con 196 colmenas instaladas y en producción.

## 2.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL Y SUS CAUSAS

### 2.2.1 Antecedentes de la situación que motiva el proyecto

El riego, que es la base fundamental del despegue de la actividad agrícola, se encuentra a un nivel de desarrollo incipiente y muy baja cobertura, no obstante existir recursos potenciales de agua que pueden ser bien aprovechados en este propósito, con claros beneficios económicos y sociales; pero que no son utilizados por la falta de una adecuada infraestructura de riego.

La situación negativa que se intenta modificar son los bajos niveles y condiciones de vida de la población de los distritos de Luricocha y Huanta. Estos niveles de atraso se derivan de los bajos ingresos de la principal actividad económica que es la agricultura.

### 2.2.2 Definición del problema central

El área del proyecto cuenta con recursos de agua y suelos aptos para la agricultura intensiva que, sin embargo, son aprovechados de manera inadecuada e insuficiente pues, a nivel del área del Proyecto se encuentran desarrolladas bajo riego solo 805 ha de un total de 1 500 ha. Las restantes se

encuentran desarrolladas bajo una agricultura de secano (265 ha) o en descanso (430 ha) debido a la falta de agua.

En consecuencia, la manifestación más evidente del problema son los **bajos niveles de producción y productividad de la actividad agrícola en los distritos de Luricocha y Huanta**.

### 2.2.3 Identificación de las causas del problema principal

Las probables causas directas, seleccionadas, agrupadas y jerarquizadas son:

- (1) **Insuficiente disponibilidad del recurso hídrico**
- (2) Deficiente gestión de la oferta de agua de riego
- (3) Inadecuado manejo de cultivos

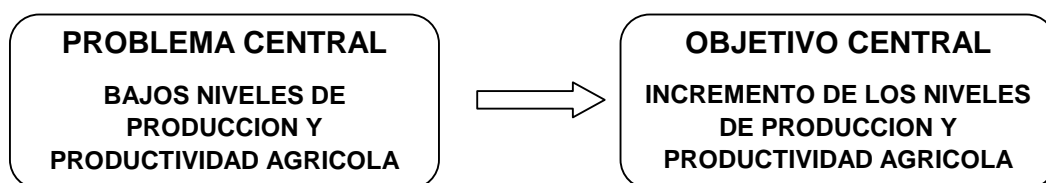
### 2.2.4 Identificación de los efectos del problema principal

De no solucionarse el problema principal de “Bajos niveles de producción y productividad Agrícola en los distritos de Luricocha y Huanta”, **el efecto final será el estancamiento del proceso de desarrollo socioeconómico** y limitará el desarrollo de otras actividades económicas vinculadas a la agricultura

## 2.3 DEFINICIÓN DEL OBJETIVO DEL PROYECTO Y SUS MEDIOS

### 2.3.1 Definición del objetivo central

El objetivo central o propósito del proyecto está asociado con la solución del problema central. De esta forma, el objetivo central es:



### 2.3.2 Medios para alcanzar el objetivo central

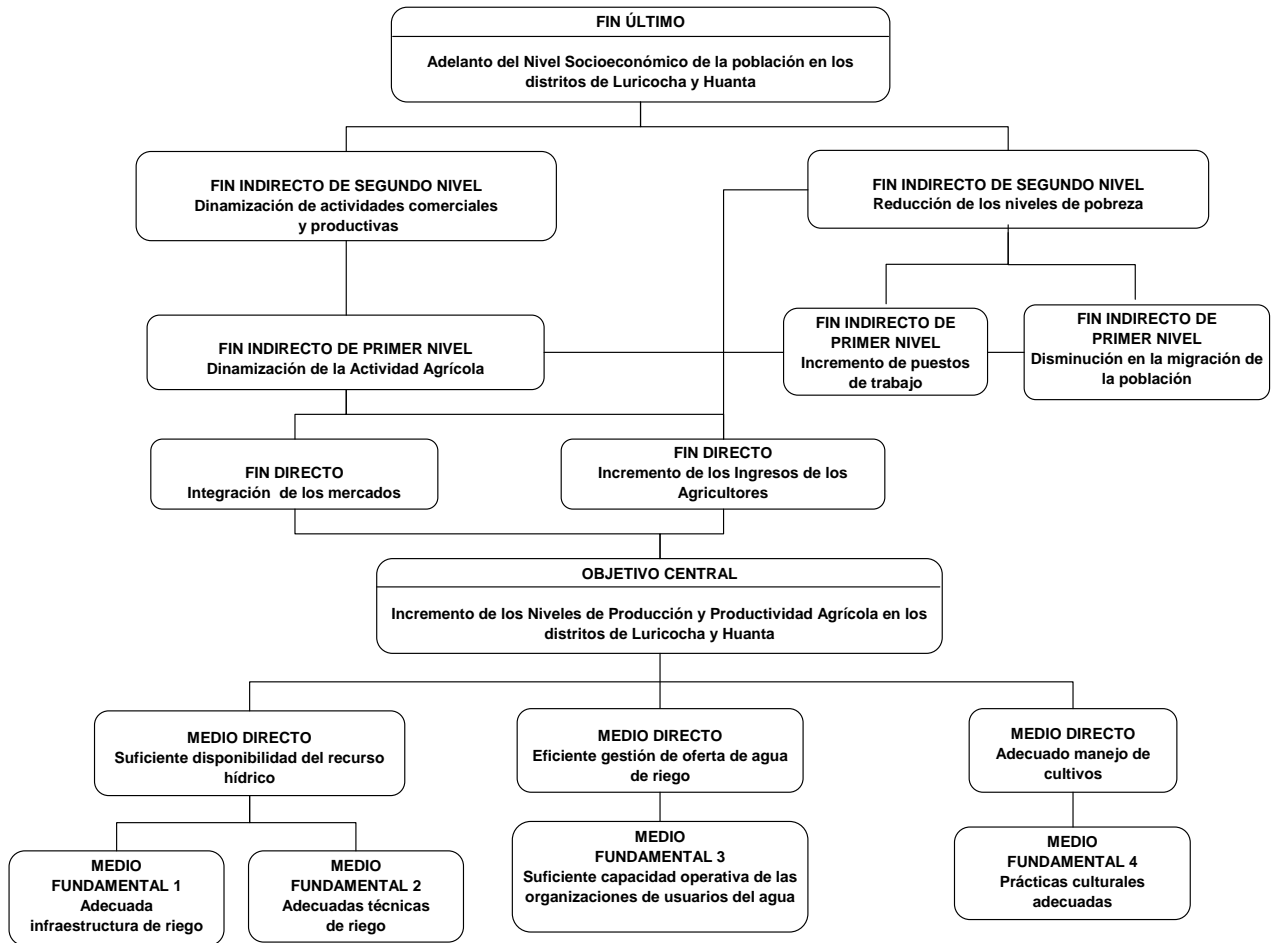
Los medios fundamentales relacionandos indirectamente con el problema y que se establecen a partir de las causas indirectas, son: adecuada infraestructura de riego, adecuadas técnicas de riego, suficiente capacidad operativa prácticas culturales adecuadas de las organizaciones de usuarios.

### 2.3.3 Consecuencias positivas que se generarán

La solución del problema: mayor producción y productividad de la actividad agrícola de Luricocha-Huanta generará los fines mostrados en el gráfico siguiente:

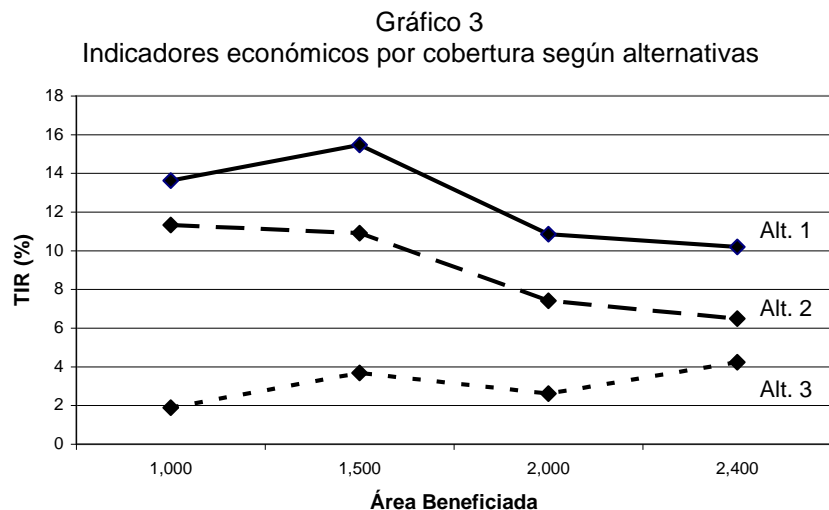


Gráfico 2  
Árbol de Medio y Fines



2.3.4 Alcance de los proyectos alternativos

El análisis de sensibilidad de la Tasa Interna de Retorno (TIR) fija el alcance o cobertura óptima del proyecto en 1500 ha, para el cual las diferentes alternativas de solución presentan sus valores máximos de TIR, tal como muestra en el siguiente gráfico:



### 2.3.5 Proyectos alternativos

#### **Alternativa I: Abastecimiento por bombeo desde el río Huarpa**

Capta las aguas del río Huarpa inmediatamente aguas abajo de la confluencia de los ríos Urubamba y Cachimayo, y mediante un sistema de conducción por bombeo y rebombeo lleva las aguas hasta la cabecera de las áreas a irrigar.

Cuadro 5  
Costo de la alternativa I

| Descripción             | Costo de Obra<br>S/.S (set 2008) | Costo de O & M<br>S/. (Set. 2008) |
|-------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Obras preliminares      | 196,000.00                       |                                   |
| Captación río Huarpa    | 1'072,466.66                     |                                   |
| Sistema de bombeo       | 12'654,417.30                    |                                   |
| Sistema de distribución | 10'197,544.35                    |                                   |
| <b>Costo Directo</b>    | <b>24'120,428.31</b>             |                                   |
| Gastos G. (10%)         | 2'412,042.83                     |                                   |
| Utilidad (10%)          | 2'412,042.83                     |                                   |
| IGV (19%)               | 5'499,457.65                     |                                   |
| <b>Costo Total</b>      | <b>34'443,971.63</b>             | <b>5'127,418.00</b>               |

#### **Alternativa II: Abastecimiento por gravedad desde el río Urubamba**

Capta las aguas del río Urubamba en el sitio Ojohuayjo y mediante una conducción en canal y sifón lleva las aguas hasta la cabecera de las áreas a irrigar.

Cuadro 6  
Costo de la alternativa II

| Descripción             | Costo de Obra<br>S/.S (set 2008) | Costo de O & M<br>S/. (Set. 2008) |
|-------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Obras preliminares      | 236,000.00                       |                                   |
| Captación río Urubamba  | 2'777,339.40                     |                                   |
| Canal Urubamba          | 10'493,504.18                    |                                   |
| Sifón río Huarpa        | 34'175,670.90                    |                                   |
| Sistema de distribución | 10'197,544.35                    |                                   |
| <b>Costo Directo</b>    | <b>57'880,058.83</b>             |                                   |
| Gastos G. (10%)         | 5'788,005.88                     |                                   |
| Utilidad (10%)          | 5'788,005.88                     |                                   |
| IGV (19%)               | 13'196,653.41                    |                                   |
| <b>Costo Total</b>      | <b>82'652,724.63</b>             | <b>532,467</b>                    |

#### **Alternativa III: Abastecimiento por gravedad desde el río Luricocha**

Regula las aguas de las avenidas del río Luricocha con un embalse en el sitio Muelacoccha y mediante una conducción en canal lleva las aguas hasta la cabecera de las áreas a irrigar.

Cuadro 7  
Costo de la alternativa III

| Descripción             | Costo de Obra<br>S/.S (set 2008) | Costo de O & M<br>S/. (Set. 2008) |
|-------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Obras preliminares      | 236,000.00                       |                                   |
| Presa Muelacoccha       | 82'997,648.48                    |                                   |
| Bocatoma Luricocha      | 2'286,772.40                     |                                   |
| Canal luricocha         | 6'736,444.58                     |                                   |
| Sistema de distribución | 10'197,544.35                    |                                   |
| <b>Costo Directo</b>    | <b>102'454,409.80</b>            |                                   |
| Gastos G. (10%)         | 10'245,440.98                    |                                   |
| Utilidad (10%)          | 10'245,440.98                    |                                   |
| IGV (19%)               | 23'359,605.43                    |                                   |
| <b>Costo Total</b>      | <b>146'304,897.19</b>            | <b>627,754</b>                    |

## MODULO III FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN

### 3.1 OFERTA Y DEMANDA DE AGUA

#### 3.1.1 Análisis de la oferta de agua

Como potenciales fuentes de oferta del recurso hídrico se ha considerado el río Huarpa, el río Urubamba en el sitio denominado Ojhuayjo y el río Luricocha en el sitio denominado Muelacoccha, mostrados en el siguiente cuadro:

Cuadro 8  
Caudales Medios Mensuales (m<sup>3</sup>/s) en subcuencas Huarpa, Ojhuayjo (afluente del río Urubamba) y Luricocha

| Cuenca           | Meses |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                  | Ene   | Feb    | Mar    | Abr   | May   | Jun   | Jul   | Ago   | Sep   | Oct   | Nov   | Dic   |
| <b>Huarpa</b>    | 95.02 | 153.83 | 153.28 | 91.79 | 54.68 | 41.57 | 30.19 | 22.94 | 20.15 | 23.97 | 37.51 | 51.25 |
| <b>Ojhuayjo</b>  | 27.71 | 44.86  | 44.70  | 26.77 | 15.94 | 12.12 | 8.80  | 6.69  | 5.88  | 6.99  | 10.94 | 14.95 |
| <b>Luricocha</b> | 0.13  | 0.21   | 0.21   | 0.13  | 0.08  | 0.06  | 0.04  | 0.03  | 0.03  | 0.03  | 0.05  | 0.07  |

Fuente: Estudio hidrológico

#### 3.1.2 Análisis de la demanda de agua

- Cedula de cultivo

Se ha determinado las correspondientes cédulas de cultivo para diferentes alcances del proyecto, habiéndose limitado el alcance a 1 500 ha, el mismo que se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro 9  
Cedula de Cultivo - Área: 1 500 ha

| CULTIVOS           | RIEGO PRESURIZADO |            |              | % respecto a |              | Fecha siembra |
|--------------------|-------------------|------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
|                    | 1ra. Camp.        | 2da. Camp. | Total        | Area física  | Area sembr.  |               |
| PERMANENTES:       | 1,194             | -          | 1,194        | 79.6         | 79.6         |               |
| 1 Palto            | 406               |            | 406          | 27.1         | 27.1         |               |
| 2 Tara             | 231               |            | 231          | 15.4         | 15.4         |               |
| 3 Chirimoya        | 94                |            | 94           | 6.3          | 6.3          |               |
| 4 Alcachofa        | 63                |            | 63           | 4.2          | 4.2          |               |
| 5 Alfalfa          | 63                |            | 63           | 4.2          | 4.2          |               |
| 6 Cipreses         | 63                |            | 63           | 4.2          | 4.2          |               |
| 7 Lúcumá           | 63                |            | 63           | 4.2          | 4.2          |               |
| 8 Pinos            | 63                |            | 63           | 4.2          | 4.2          |               |
| 9 Tuna             | 63                |            | 63           | 4.2          | 4.2          |               |
| 10 Granadilla      | 50                |            | 50           | 3.3          | 3.3          |               |
| 11 Orégano         | 38                |            | 38           | 2.5          | 2.5          |               |
| TRANSITORIOS:      | 306               | -          | 306          | 20.4         | 20.4         |               |
| 12 Maíz amiláceo   | 188               |            | 188          | 12.5         | 12.5         | Nov           |
| 13 Maíz choclo     | 50                |            | 50           | 3.3          | 3.3          | Dic           |
| 14 Tomate          | 38                |            | 38           | 2.5          | 2.5          | Nov           |
| 15 Trigo           | 31                |            | 31           | 2.1          | 2.1          | Dic           |
| <b>Sub Totales</b> | <b>1,500</b>      | <b>-</b>   | <b>1,500</b> | <b>100.0</b> | <b>100.0</b> |               |

Fuente: Estudio hidrológico

#### ▪ Demandas

En el siguiente cuadro se muestra las demandas bruta y neta de agua para las 1 500 ha de cobertura de acuerdo a la Cédula de Cultivo propuesta para el Proyecto

Cuadro 10  
Demanda Bruta y Neta - Área: 1 500 ha

| Descripción            | Und.              | Ene   | Feb   | Mar   | Abr  | May  | Jun  | Jul  | Ago  | Sept | Oct  | Nov  | Dic   |
|------------------------|-------------------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| <b>Demanda neta</b>    | Hm <sup>3</sup>   | 1.46  | 0.71  | 0.93  | 1.06 | 1.22 | 0.94 | 0.99 | 1.05 | 1.08 | 1.14 | 1.35 | 1.61  |
| <b>Demanda bruta</b>   | Hm <sup>3</sup>   | 1.90  | 0.92  | 1.20  | 1.37 | 1.58 | 1.22 | 1.28 | 1.36 | 1.41 | 1.48 | 1.75 | 2.09  |
| <b>Demanda bruta</b>   | m <sup>3</sup> /s | 0.71  | 0.38  | 0.45  | 0.53 | 0.59 | 0.47 | 0.48 | 0.51 | 0.54 | 0.55 | 0.68 | 0.78  |
| <b>Area total</b>      | ha                | 1,075 | 1,075 | 1,075 | 850  | 769  | 769  | 769  | 769  | 769  | 769  | 994  | 1,075 |
| <b>Módulo de riego</b> | lps/ha            | 0.66  | 0.35  | 0.42  | 0.62 | 0.77 | 0.61 | 0.62 | 0.66 | 0.71 | 0.72 | 0.68 | 0.73  |

Fuente: Estudio hidrológico

### 3.1.3 Balance hídrico

De la comparación de la oferta y demanda de agua, se desprende que los ríos Urubamba y Huarpa cuentan con el recurso suficiente para atender las demandas del proyecto, mas no así el río Luricocha

## 3.2 COSTOS

### 3.2.1 Costos a Precios Privados

- Costos de Inversión

Se calcularon los metrados de los elementos principales de las diferentes obras planteadas, complementándose estos volúmenes de obra con estimaciones de los elementos secundarios no metrados, en base a resultados obtenidos en proyectos similares y relativamente por su poca incidencia en el costo final del mismo. Los costos unitarios se prepararon con precios de mercado actualizados a setiembre del 2008, estando vigente el tipo de cambio equivalente a S/. 2,971 por US\$ 1,00.

Cuadro 11  
Resumen de costos de inversión por alternativa  
(US\$ a precios privados)

| Descripción                                    | Alternativa I     | Alternativa II    | Alternativa III   |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|
| COSTOS DIRECTOS                                | 8 146 921         | 19 511 886        | 34 517 559        |
| COSTOS INDIRECTOS                              | 4 809 335         | 13 077 535        | 19 249 221        |
| Canales de Distribución                        | 470 583           | 470 583           | 470 583           |
| Implementación de las Organización de Usuarios | 35 984            | 35 984            | 35 984            |
| <b>COSTO TOTAL DE INVERSION DEL PROYECTO</b>   | <b>13 462 823</b> | <b>33 095 989</b> | <b>54 273 348</b> |

- Cronograma de Inversiones a precios privados

Los estudios de pre factibilidad, factibilidad, ingeniería de detalle y las obras se ejecutarán en cuatro años, a partir del quinto año entra en operación el proyecto.

Cuadro 12  
Calendario de inversiones según alternativa de solución  
(a precios privados)

| Descripción     |                    | Año 1         | Año 2         | Año 3             | Año 4             | Total             |
|-----------------|--------------------|---------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Alternativa I   | Costos Directos    | 0             | 0             | 2 851 422         | 5 295 498         | 8 146 921         |
|                 | Costos Indirectos  | 33 000        | 75 000        | 1 937 905         | 3 269 997         | 5 315 903         |
|                 | <b>Costo Total</b> | <b>33 000</b> | <b>75 000</b> | <b>4 789 327</b>  | <b>8 565 496</b>  | <b>13 462 823</b> |
| Alternativa II  | Costos Directos    | 0             | 0             | 6 829 160         | 12 682 726        | 19 511 886        |
|                 | Costos Indirectos  | 33 000        | 75 000        | 6 231 777         | 7 244 326         | 13 584 103        |
|                 | <b>Costo Total</b> | <b>33 000</b> | <b>75 000</b> | <b>13 060 937</b> | <b>19 927 052</b> | <b>33 095 989</b> |
| Alternativa III | Costos Directos    | 0             | 0             | 12 081 146        | 22 436 413        | 34 517 559        |
|                 | Costos Indirectos  | 33 000        | 75 000        | 6 991 865         | 12 655 923        | 19 755 789        |
|                 | <b>Costo Total</b> | <b>33 000</b> | <b>75 000</b> | <b>19 073 011</b> | <b>35 092 337</b> | <b>54 273 348</b> |

### 3.2.2 Costos a Precios Sociales

- Costos de Inversión a Precios Sociales

El análisis de costos de inversión se ha realizado de acuerdo a las directivas del SNIP, cuyo resumen se muestra a continuación:

**Cuadro 13**  
Resumen de costos de inversión por alternativa  
(US\$ a precios sociales)

| Descripción                                    | Alternativa I    | Alternativa II    | Alternativa III   |
|--|------------------|-------------------|-------------------|
| COSTOS DIRECTOS                                | 6 286 809        | 15 262 584        | 30 791 114        |
| COSTOS INDIRECTOS                              | 2 626 207        | 7 642 686         | 10 251 901        |
| Canales de Distribución                        | 369 823          | 369 823           | 369 823           |
| Implementación de las Organización de Usuarios | 29 933           | 29 933            | 29 933            |
| <b>COSTO TOTAL DE INVERSION DEL PROYECTO</b>   | <b>9 312 771</b> | <b>23 305 025</b> | <b>41 442 771</b> |

▪ **Cronograma de Inversiones a Precios Sociales**

En el cuadro siguiente se resume el calendario de inversiones según alternativa.

**Cuadro 14**  
Calendario de inversiones  
(a precios sociales)

| Descripción     |                    | Año 1         | Año 2         | Año 3             | Año 4             | Total             |
|-----------------|--------------------|---------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Alternativa I   | Costos Directos    | 0             | 0             | 2 200 383         | 4 086 426         | 6 286 809         |
|                 | Costos Indirectos  | 28 174        | 64 031        | 1 453 141         | 1 480 618         | 3 025 963         |
|                 | <b>Costo Total</b> | <b>28 174</b> | <b>64 031</b> | <b>3 653 524</b>  | <b>5 567 043</b>  | <b>9 312 771</b>  |
| Alternativa II  | Costos Directos    | 0             | 0             | 5 341 904         | 9 920 679         | 15 262 584        |
|                 | Costos Indirectos  | 28 174        | 64 031        | 4 404 156         | 3 546 081         | 8 042 441         |
|                 | <b>Costo Total</b> | <b>28 174</b> | <b>64 031</b> | <b>9 746 060</b>  | <b>13 466 760</b> | <b>23 305 025</b> |
| Alternativa III | Costos Directos    | 0             | 0             | 10 776 890        | 20 014 224        | 30 791 114        |
|                 | Costos Indirectos  | 28 174        | 64 031        | 4 286 247         | 6 273 205         | 10 651 657        |
|                 | <b>Costo Total</b> | <b>28 174</b> | <b>64 031</b> | <b>15 063 137</b> | <b>26 287 429</b> | <b>41 442 771</b> |

### 3.2.3 Tarifa de Agua

El volumen total de agua consumida actualmente se ha estimado en 6,77 MMC, por lo que el costo actual del agua asciende a US\$ 0,0008 por m<sup>3</sup>. Con Proyecto, el consumo de agua será de 13,55 MMC, por lo que el monto de la tarifa de agua es igual a US\$ 0,1273 por m<sup>3</sup>. En el cuadro siguiente se presenta un resumen de los montos de la tarifa de agua, según sea el caso:

**Cuadro 15**  
Tarifa por uso de agua superficial con fines agrarios, actual y con proyecto  
(a precios privados)

| CONCEPTO                             | Tarifa (US\$/m <sup>3</sup> ) |               |
|--------------------------------------|-------------------------------|---------------|
|                                      | Actaal                        | Con Proyecto  |
| Costos de Operación y Mantenimiento  | 0.0003                        | 0.0974        |
| Administración Técnica de Aguas      | 0.0000                        | 0.0050        |
| Componente Ingreso Junta de Usuarios | 0.0008                        | 0.1052        |
| Componente Canon de Agua             | 0.0000                        | 0.0105        |
| Componente Amortización              | 0.0000                        | 0.0105        |
| Gravamen Junta Nacional de Usuarios  | 0.0000                        | 0.0011        |
| <b>TOTAL</b>                         | <b>0.0008</b>                 | <b>0.1273</b> |

### 3.3 BENEFICIOS

#### 3.3.1 Valor Bruto, Costo y Valor neto de la producción

En este sentido, las propuestas en materia de desarrollo agrícola del presente estudio de Perfil del Proyecto, tiene como marco de referencia las características de los mercados y los precios y el marco institucional vigente, además de otros temas como lo es la preservación del medio ambiente.

Los volúmenes de producción Con Proyecto, adquieren un valor comercial y el valor bruto de producción sería equivalente a US\$ 6 688 725. Debido al mejoramiento de las prácticas culturales, los costos de producción aumentarán a US\$ 1 789 850, a pleno desarrollo. Los resultados económicos reflejados en el valor neto de producción agrícola, son relativamente importantes. Estos ascienden a US\$ 4 898 875, a pleno desarrollo.

Cuadro 16  
Variables de la producción agrícola con proyecto

| Descripción   | Volumen de Producción (kg) | Valor Bruto de Producción (US\$) | Costo Total de Producción (US\$) | Valor Neto de Producción (US\$) |
|---------------|----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Palto         | 4 860 000                  | 2 845 182. 49                    | 600 205. 40                      | 2 244 977. 09                   |
| Tara          | 1 840 000                  | 1 446 140. 29                    | 97 767. 25                       | 1 348 373. 04                   |
| Alfalfa       | 2 016 000                  | 93 030. 65                       | 74 353. 22                       | 18 677. 43                      |
| Tuna          | 372 000                    | 82 584. 13                       | 43 241. 00                       | 39 343. 13                      |
| Maiz Amiláceo | 658 000                    | 195 506. 83                      | 163 536. 92                      | 31 969. 91                      |
| Maiz Choclo   | 825 000                    | 293 363. 50                      | 44 982. 66                       | 248 380. 84                     |
| Trigo         | 66 000                     | 28 236. 21                       | 17 628. 37                       | 10 607. 84                      |
| Lúcuma        | 567 000                    | 319 679. 05                      | 93 199. 56                       | 226 479. 49                     |
| Chirimoya     | 893 000                    | 753 529. 83                      | 186 506. 96                      | 567 022. 88                     |
| Pinos         | 0                          | . 00                             | 75 600. 00                       | - 75 600. 00                    |
| Cipreses      | 0                          | . 00                             | 75 600. 00                       | - 75 600. 00                    |
| Tomate        | 456 000                    | 108 893. 58                      | 81 028. 83                       | 27 864. 75                      |
| Granadilla    | 375 000                    | 147 201. 73                      | 114 667. 11                      | 32 534. 62                      |
| Alcachofa     | 756 000                    | 322 589. 53                      | 86 234. 04                       | 236 355. 49                     |
| Orégano       | 342 000                    | 52 787. 37                       | 35 298. 85                       | 17 488. 52                      |
| <b>Total</b>  | <b>14 026 000</b>          | <b>6 688 725</b>                 | <b>1 789 850</b>                 | <b>4 898 875</b>                |

### 3.4 ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN

#### 3.4.1 Unidad Ejecutora del Proyecto

El rol de la Unidad Ejecutora del Proyecto, consiste en que su responsabilidad debe comprender también los aspectos del desarrollo agrícola del proyecto que se inicia mucho antes que concluyan las obras civiles, propiciando acciones de promoción, difusión y fortalecimiento de las instituciones que brindan servicios de apoyo a la producción.

En consecuencia, la Unidad Ejecutora debe convertirse en una entidad dinámica que organice y oriente esfuerzos para alcanzar, en el plazo más corto posible, las metas del proyecto. Por ello, se plantea que la unidad ejecutora sea la Sub Gerencia de Infraestructura y Desarrollo Agropecuario del Municipio provincial de Huanta.

### 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. Sin embargo, tienen pleno conocimiento de que deben proceder de inmediato a conformar instituciones concordantes con las Normas Legales vigentes relacionadas con el tema de organizaciones de usuarios de agua con fines de riego.

La organización de usuarios debe cumplir con todos los requisitos legales para su funcionamiento, incluida el fortalecimiento de las Comisiones de Regantes y Comités de Riego involucrados en el proyecto. Estas Comisiones de Regantes, si bien debe contar con el reconocimiento de la Autoridad de Aguas, también es necesario que se inscriba en los Registros Públicos.

Desde el punto de vista orgánico, deben contar con una organización y cumplir las funciones que les señala la Ley General de Aguas (DL N° 17752), la Ley de Promoción de las Inversiones en el Sector Agrario (DL N° 653) y su Reglamento (DS N° 0048-91-AG), el Reglamento de Tarifas y Cuotas por el Uso del Agua (DS N° 003-90-AG) y el Reglamento de la Organización Administrativa del Agua (DS N° 047-2000-AG) que norma el funcionamiento de las organizaciones de usuarios.

Las Comisiones de Regantes, deben contar con un local institucional debidamente equipado y amoblado, según se detalla a continuación. Estos bienes físicos constituyen la capacidad física operativa mínima de las nuevas Comisiones de Regantes. Así, tenemos, los requerimientos de muebles, como: escritorios, archivadores, credensas, armarios, sillas, mesas de reuniones, etc., y, dentro de los equipos, son necesarios: correntómetro, winchas, computadoras, equipos de radio, además de lampas, picos, carretillas, entre otros, como motocicletas, etc. Los costos de inversión ascienden a US\$ 35 983; desagregados de la siguiente manera:

Cuadro 17  
Inversiones en la implementación de las organizaciones de usuarios

| Descripción         | Monto (US\$)  |
|---------------------|---------------|
| Local Institucional | 13 466        |
| Muebles             | 5 326         |
| Equipos             | 9 786         |
| Vehículos           | 7 406         |
| <b>Total</b>        | <b>35 984</b> |

Fuente: Elaboración propia

Los gastos de administración se desprenden de las actividades que deben cumplir la Directiva y personal de la Comisión de Regantes, lo que incluye: remuneraciones y honorarios del personal, bienes y servicios, estudios, obras, bienes de capital y el Fondo de Reserva. Los detalles del presupuesto se muestra a continuación:



**Cuadro 18**  
Costos de operación y mantenimiento de la infraestructura de riego con proyecto  
(a precios privados)

| <b>ALTERNATIVA I</b>                          |                  |                  |
|---|------------------|------------------|
|   | <b>S/.</b>       | <b>US\$</b>      |
| <b>I. Operación y Mantenimiento</b>           | <b>3 921 500</b> | <b>1 320 148</b> |
| 1.1 Personal                                  | 144 000          | 48 477           |
| 1.2 Logística e insumos                       | 3 777 500        | 1 271 671        |
| <b>II. Gastos de Administración</b>           | <b>111 100</b>   | <b>37 401</b>    |
| 2.1 De la Junta de Usuarios                   | 10 100           | 3 400            |
| 2.2 De la Comisión de Regantes                | 101 000          | 34 001           |
| 2.3 Adm. Téc. del Distrito de Riego           | 201 630          | 67 877           |
| TOTAL (Comp. Ing. Junta de Usuarios)          | 4 234 230        | 1 425 427        |
| <b>III. Canon de Agua</b>                     | <b>423 423</b>   | <b>142 543</b>   |
| <b>IV. Amortización</b>                       | <b>423 423</b>   | <b>142 543</b>   |
| <b>V. Gravamen Junta Nacional de Usuarios</b> | <b>42 342</b>    | <b>14 254</b>    |
| <b>TOTAL</b>                                  | <b>5 123 418</b> | <b>1 724 766</b> |

### 3.5 EVALUACIÓN PRIVADA Y SOCIAL

#### 3.5.1 Evaluación Privada

Los resultados de la evaluación a precios privados, se expresan a través de los indicadores de la evaluación como: La Tasa Interna de Retorno (TIR), el Valor Actual Neto (VAN) y la Relación Beneficio/Costo (B/C), no reflejan adecuadamente el valor de escasez de los recursos asignados al proyecto debido, principalmente, a que el flujo de costos está afectado por impuestos indirectos como el Impuesto General a las Ventas (IGV) y los aranceles que gravan los insumos y equipos importados.

Con dicha alternativa se atenderá el riego de 1 500 ha, con una cobertura mayor al 75%, dentro de las cuales existen, actualmente, 880 ha bajo riego con ineficiencias técnicas y económicas, 150 ha conducidas en secano y 470 en descanso, que serán incorporadas al riego.

La rentabilidad, a precios privados, arroja valores poco significativos para los indicadores de las alternativas propuestas, mostrados en el siguiente cuadro:

**Cuadro 19**  
Indicadores de la rentabilidad del proyecto  
(a precios privados)

| <b>Indicadores de Rentabilidad</b> | <b>Valor del Indicador</b> |                       |                        |
|------------------------------------|----------------------------|-----------------------|------------------------|
|                                    | <b>Alternativa I</b>       | <b>Alternativa II</b> | <b>Alternativa III</b> |
| Tasa Interna de Retorno (%)        | 5.56                       | 3.86                  | - 1.50                 |
| Valor Actual Neto (US\$)           | -3 804 353.38              | -10 015 822.27        | -24 553 590.17         |
| Relación Beneficio Costo           | 0.78                       | 0.62                  | 0.40                   |

### 3.5.2 Evaluación Social

El concepto básico en el cual se apoya el ajuste de precios privados es que ellos no reflejan adecuadamente los costos de oportunidad para la economía en su conjunto. Independientemente de quien realice la inversión, interesa conocer los beneficios y costos reales para la economía nacional, al margen de quien o quienes tengan derechos sobre los recursos.

La rentabilidad, a precios sociales, arroja valores significativos para los indicadores de la alternativa I, mostrado en el siguiente cuadro:

Cuadro 20  
Indicadores de la rentabilidad del proyecto  
(a precios sociales)

| Indicadores de Rentabilidad | Valor del Indicador |                |                 |
|-----------------------------|---------------------|----------------|-----------------|
|                             | Alternativa I       | Alternativa II | Alternativa III |
| Tasa Interna de Retorno (%) | 15.46               | 10.90          | 3.68            |
| Valor Actual Neto (US\$)    | 2 766 207.41        | - 113 808.12   | -12 587 673.47  |
| Relación Beneficio Costo    | 1.18                | 0.99           | 0.59            |

## 3.6 ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD

Las perspectivas de sostenibilidad del proyecto se basan fundamentalmente en mantener las condiciones de operatividad del sistema de irrigación construido, lo que será posible mediante el pago de los costos de operación y mantenimiento, tanto de funcionamiento de las organizaciones de usuarios como de la operación y mantenimiento de la infraestructura de riego principal y secundario. Para ello, es importante la sensibilización y la concientización de los usuarios sobre las obligaciones y compromisos que de acuerdo a ley les corresponde cumplir.

## 3.7 EVALUACIÓN AMBIENTAL

### 3.7.1 Generalidades

El Estudio de Impacto Ambiental permitirá comparar las situaciones y/o dinámicas ambientales previas y posteriores a la ejecución del proyecto; para lo cual se compara la situación ambiental existente con aquella que se espera generar como consecuencia de la acción o de sus alternativas razonables, dependiendo del nivel del estudio.

### 3.7.2 Identificación de Impactos y Efectos previsibles

Cuadro 21  
Relación de acciones impactantes y factores impactados

| ACCIONES IMPACTANTES  | FACTORES IMPACTADOS  |
|---|--|
| <b>Construcción</b><br>Derivación de aguas y ataquías<br>Caminos y pistas de acceso<br>Obras de construcción<br>Transporte de materiales<br>Movimiento de maquinaria pesada<br>Vertido de tierra y otros materiales<br>Explotación de canteras<br>Expropiaciones<br>Incremento de la mano de obra | <b>Aire:</b> Calidad, gases, partículas, cont. sonora<br><b>Tierra:</b> Materiales de construcción, erosión compactación, estabilidad de laderas caract. Físico-químicas, sedimentación<br><br><b>Agua:</b> Calidad, recarga, contaminación, eutrofización, salinidad, turbidez<br><b>Flora:</b> Diversidad, productividad, especies endémicas y en peligro, estabilidad comunidades vegetales<br><b>Fauna:</b> Hábitat, incremento diversidad |
| <b>Funcionamiento</b><br>Presas y embalsamiento del agua<br>Infraestructura captación, conducción<br>Regulación del caudal,   | Acciones socioeconómicas de la operación<br>Acciones inducidas: irrigación, incremento de áreas cosechadas , tecnificación de cultivos.<br>Elementos paisajísticos   |

### 3.7.3 Plan de gestión ambiental

- Acciones de gestión empresarial

Los principales impactos negativos ambientales y las medidas preventivas que en esta etapa se pueden plantear, se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 22  
Principales Impactos negativos - Medidas preventivas

| Actividad   | Impacto   | Medida preventiva  |
|---|---|--|
| <b>Tuberías de impulsión</b>                        | - Alterar flujos de agua<br>- Disturbar el paisaje<br>- Estabilidad de taludes<br>- Obstaculizar paso animales<br>- Contra la propiedad privada | - Diseño y supervisión durante su ejecución, operación y mantenimiento.<br>- Pago justiprecio de tierras con acuerdo de las Comunidades  |
| <b>Obras de captación y reservorios reguladores</b> | - Reducción de áreas agrícolas<br>- Estabilidad del reservorios<br>- Contra la propiedad privada<br>- Salud pública                             | - Reubicación y ampliación de áreas de cultivo adecuadas.<br>- Estudios de suelos, diseño de embalses<br>- Manejo adecuado.<br>- Cuantificación de impactos y compensaciones.<br>- Manejo de reservorios               |
| <b>Sistemas de Riego</b>                            | - Pérdida de suelos agrícolas<br>- Suelos de aptitud forestal y de protección   | - Elaboración de una Cédula de Cultivo.<br>- Capacitación para el manejo de suelos y riegos.<br>- Diseño de terrazas, surcos en contorno.<br>- Estudios detallados de suelos<br>- Propiciar la forestación de laderas. |

- Plan de monitoreo ambiental
  - Control de la cantidad y calidad de las aguas captadas.
  - Seguimiento de la evolución de los suelos en laderas sujetos a riego, ubicación de los cultivos de acuerdo al programa establecido.
  - Evolución de las condiciones socioeconómicas de la población.
- Plan de contingencias

**Contingencias accidentales:** Originadas por accidentes ocurridos en los frentes de trabajo y que requieren una atención médica.

**Contingencias técnicas:** originadas por procesos constructivos que requieren una atención técnica, ya sea de construcción y diseño.

**Contingencias humanas:** originadas por eventos vinculados a la ejecución del proyecto y su acción sobre la población asentada en el área de influencia de la obra o por conflictos humanos exógenos.

- Organización para el manejo ambiental

Las Municipalidades de Huanta y Luricocha en coordinación con la Agencia Agraria y la Administración de Aguas de Huamanga, establecerán una unidad orgánica conformada por representantes de los Comités de Riego, que se encargue y responsabilice por el cumplimiento de la aplicación del EIA.

- Inversiones ambientales

En el siguiente cuadro se presentan las inversiones y costos para el manejo ambiental del Proyecto:

Cuadro 23  
Inversiones ambientales (Set. 2008)

| Etapa                | Actividad   | Costo Nuevos Soles |
|----------------------|---|--------------------|
| <b>Pre Inversión</b> | 1. Estudios complementarios<br>2. Equipamiento Unidad Orgánica Ambiental<br>3. Elaboración Plan de reforestación<br>4. Aporte de insumos médicos a la posta | 20 000,00          |
| <b>Construcción</b>  | 1. Supervisión Ambiental (3 años)<br>2. Acondicionamiento ecológico<br>3. Plan de Monitoreo<br>4. Plan de Contingencias                                     | 50 000,00          |
| <b>Operación</b>     | 1. Monitoreo ambiental anual<br>2. Plan de contingencias anual<br>3. Fondo anual de gestión   | 10 000,00          |
|                      | <b>Total S/.</b>  | <b>80 000,00</b>   |

## 4.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 CONCLUSIONES

- El área del proyecto cuenta con recursos de agua y suelos aptos para la agricultura intensiva que, sin embargo, son aprovechados de manera inadecuada e insuficiente.
- Los distritos Luricocha y Huanta involucrados dentro del área del proyecto, presentan problemas de bajos niveles de producción y productividad de la actividad agrícola.
- Las probables causas directas son la insuficiente disponibilidad del recurso hídrico, la deficiente gestión de la oferta de agua de riego y el inadecuado manejo de cultivos
- En el año 2007, se formularon a nivel de factibilidad el proyecto “Mejoramiento y construcción del Sistema de Riego Razuhuillca” y a nivel de perfil el proyecto “Construcción y mejoramiento de sistema de riego en las cuencas de Ocana, Luricocha y Opancay”; cuyas áreas beneficiadas no se consideran en el ámbito del presente proyecto, para evitar la duplicidad de proyectos para una misma población beneficiada.
- El Proyecto, se ha estructurado para cumplir con el objetivo central de reforzar los componentes de la producción agrícola, específicamente el recurso agua, incrementando la oferta aprovechable, identificándose las siguientes alternativas:

#### **Alternativa I:**

Nombre: **Abastecimiento por bombeo desde el río Huarpa**  
Capta las aguas del río Huarpa en el sitio del puente peatonal Huarpa y mediante un sistema de conducción por bombeo y rebombeo lleva las aguas hasta la cabecera de las áreas a irrigar.

Costo de obra: S/. 34 443 971.63

#### **Alternativa II:**

Nombre: **Abastecimiento por gravedad desde el río Urubamba**  
Capta las aguas del río Urubamba en el sitio Ojohuayjo y mediante una conducción en canal y sifón lleva las aguas hasta la cabecera de las áreas a irrigar.

Costo de obra: S/. 82 652 724.00

#### **Alternativa III:**

Nombre: **Abastecimiento por gravedad desde el río Luricocha**  
Regula las aguas de las avenidas del río Luricocha con un embalse en el sitio Muelacoccha y mediante una conducción en canal lleva las aguas hasta la cabecera de las áreas a irrigar.

Costo de obra: S/. 146 304 897.19

- La alternativa III Abastecimiento por gravedad del río Luricocha se ha descartado, en razón a que según el Estudio Hidrológico, solo abastecería alrededor de 300 ha.
- El análisis de sensibilidad de los indicadores económicos versus el alcance para los diferentes alcances de cobertura del proyecto, muestra que para un alcance de 1 500 ha, todas las alternativas logran sus máximos valores de la tasa interna de retorno TIR; quedando de esta manera definido a nivel del presente estudio el alcance del proyecto
- los costos de inversión y los indicadores de rentabilidad del proyecto a precios sociales para las alternativas I, II y III son:

Cuadro 24  
Indicadores económicos por alternativa  
(A precios sociales)

| Descripción                               | Valor del indicador |                |                 |
|---|---------------------|----------------|-----------------|
|   | Alternativa I       | Alternativa II | Alternativa III |
| Costo de inversión: 10 <sup>6</sup> US \$ | 13.46               | 33.10          | 54.27           |
| Tasa interna de retorno: %                | 15.46               | 10.90          | 3.68            |
| Valor actual neto: US\$                   | 2 766 207.41        | -113 808.12    | -12 587 673.47  |
| Relación Beneficio Costo                  | 1.18                | 0.99           | 0.59            |

Precios a set. 2008  
Tc = 2.971

- Dado el nivel de perfil del estudio, la alternativa II no debe ser descartada en la siguiente fase del estudio.

#### 4.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda la aprobación del presente estudio de perfil y continuar con la siguiente etapa del ciclo de PIP.

