



REPUBLICA DEL PERU
MINISTERIO DE AGRICULTURA
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



DIRECCION DE ESTUDIOS DE PROYECTOS
HIDRAULICOS MULTISECTORIALES

PERFIL

PROYECTO MEJORAMIENTO DEL CANAL DE LA M.I. RIO TUMBES TRANO INICIAL 9 Km



VOLUMEN I EL PROYECTO

RESUMEN EJECUTIVO INFORME PRINCIPAL

Lima, Abril del 2010

INDICE

RESUMEN EJECUTIVO

PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL CANAL MARGEN IZQUIERDA DEL RIO TUMBES

MODULO I ASPECTOS GENERALES

- 1.1 NOMBRE DEL PROYECTO**
- 1.2 UNIDAD FORMULADORA (UF) y UNIDAD EJECUTORA (UE)**
- 1.3 MARCO DE REFERENCIA**

MODULO II IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

- 2.1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL**
 - 2.1.1 Zonificación y ubicación del área de estudio
 - 2.1.2 Diagnóstico socioeconómico
 - 2.1.3 Diagnóstico agroeconómico
 - 2.1.4 Producción agrícola
 - 2.1.5 Infraestructura de Riego Existente
 - 2.1.6 Situación actual de la eficiencia de riego
- 2.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL Y SUS CAUSAS**
 - 2.1.7 Definición del problema central
- 2.3 DEFINICIÓN DEL OBJETIVO DEL PROYECTO Y SUS MEDIOS**
 - 2.3.1 Definición del objetivo central
 - 2.3.2 Clasificación de los medios fundamentales
 - 2.3.3 Planeamiento de acciones
- 2.4 HORIZONTE DE EVALUACIÓN**

MODULO III FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN

3.1 OFERTA Y DEMANDA DE AGUA

3.2 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

3.2.1 Alternativa 1:

3.2.2 Alternativa 2:

3.3 COSTOS

3.3.1 Costos a Precios Privados

3.4 BENEFICIOS

3.5 ORGANIZACIÓN Y GESTION

3.5.1 Unidad Ejecutora del Proyecto

3.6 EVALUACIÓN PRIVADA Y SOCIAL

3.6.1 Evaluación Privada

3.6.2 Evaluación Social

3.7 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

3.7.1 Sensibilidad de la Rentabilidad a Precios Sociales

3.8 MATRIZ DEL MARCO LÓGICO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

MÓDULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

4.2. RECOMENDACIONES

PERSONAL PARTICIPANTE

PERSONAL DIRECTIVO

Dr. Francisco Palomino García	Jefe de la Autoridad Nacional del Agua
Ing. Eduardo Gonzales Otoy Orbegozo	Director de Estudios de Proyectos Hidráulicos Multisectoriales

PERSONAL EJECUTOR

Ing. Martín Gamarra Medianero	Coordinador del Estudio Ingeniería del Proyecto
Ing. Rafael Dilas Torres	Diseño de Infraestructura de Riego
Ing. Freddy Flores Sánchez	Agrología
Ing. Claudio Manrique Rodríguez	Geología y Geotecnia
Econ. Carlos Ynga La Plata	Evaluación Económica
Ing. Susan Quiñones Rojas	Planos temáticos y SIG
Sr. Carlos Castillo Ojeda	Cadista estructuras hidráulicas
Sr. César Toledo Parreño	Cadista estructuras hidráulicas
Sr. Iván Avalos Ortiz	Análisis de costos y presupuestos

INDICE DE VOLUMENES

VOLUMEN I EL PROYECTO

Resumen Ejecutivo
Informe Principal

VOLUMEN II ESTUDIOS BASICOS

Anexo 1 Geología
Anexo 2 Agrología
Anexo 3 Inventario de Infraestructura Actual

VOLUMEN III INGENIERIA DEL PROYECTO

Anexo 4 Infraestructura de Riego, Metrados y Presupuestos

VOLUMEN IV EVALUACION DEL PROYECTO

Anexo 5 Evaluación Económica
Anexo 6 Diagnóstico Agroeconómico y Plan de Desarrollo Agrícola

VOLUMEN V PLANOS

Anexo 7 Planos

ÍNDICE

INFORME PRINCIPAL

MODULO I ASPECTOS GENERALES

1.3	NOMBRE DEL PROYECTO	1
1.4	UNIDAD FORMULADORA (UF) y UNIDAD EJECUTORA (UE)	1
1.5	PARTICIPACIÓN DE LAS ENTIDADES INVOLUCRADAS Y DE LOS BENEFICIARIOS	2
1.4	MARCO DE REFERENCIA	4
1.4.1.	Antecedentes del proyecto	4
1.4.2.	Prioridad Sectorial	4

MODULO II IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

2.5	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	6
2.1.8	Zonificación y ubicación del área de estudio	6
2.1.9	Diagnóstico socioeconómico	7
2.1.10	Diagnóstico agroeconómico	11
2.1.11	Producción agrícola	15
2.1.12	Infraestructura de Riego Existente	18
2.1.13	Situación actual de la eficiencia de riego	20
2.6	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL Y SUS CAUSAS	21
2.6.1	Antecedentes de la situación que motiva el proyecto	21
2.6.2	Definición del problema central	23
2.6.3	Identificación de las causas del problema principal	23
2.6.4	Identificación de los efectos del problema principal	26
2.7	DEFINICIÓN DEL OBJETIVO DEL PROYECTO Y SUS MEDIOS	27

2.7.1	Definición del objetivo central	27
2.7.2	Determinación de los medios o herramientas para alcanzar el objetivo central y elaboración del árbol de medios.	28
2.7.3	Determinación de las consecuencias positivas que se generarán cuando se alcance el objetivo central	28
2.7.4	Clasificación de los medios fundamentales	29
2.7.5	Planeamiento de acciones	30
2.7.6	Definición y descripción de los proyectos alternativos	31

2.8 HORIZONTE DE EVALUACIÓN 32

MODULO III FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN

3.9 OFERTA Y DEMANDA DE AGUA 33

3.10 OFERTA Y DEMANDA DE PRODUCTOS 36

3.2.1 Análisis de la Oferta de productos 36

3.2.2 Análisis de los precios de los productos 38

3.11 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN 40

3.11.1 Alternativa 1 41

3.11.2 Alternativa 2 41

3.12 COSTOS

3.12.1 Costos a Precios Privados 41

3.12.2 Costos a Precios Sociales 46

3.13 BENEFICIOS 50

3.13.1 Plan de Desarrollo Agrícola 50

3.14 ORGANIZACIÓN Y GESTION 57

3.14.1 Unidad Ejecutora del Proyecto 57

3.14.2 Organización de Usuarios 60

3.15	EVALUACIÓN PRIVADA Y SOCIAL	
	63	
3.15.1	Evaluación Privada	63
3.15.2	Evaluación Social	64
3.16	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	
	66	
3.16.1	Sensibilidad de la Rentabilidad a Precios Privados	67
3.16.2	Sensibilidad de la Rentabilidad a Precios Sociales	68
3.17	ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD	69
3.17.1	Viabilidad de arreglos institucionales	69
3.17.2	Sostenibilidad de la etapa de operación	69
3.17.3	Viabilidad de las tierras vendidas	70
3.17.4	Supuestos	70
3.17.5	Participación de los beneficiarios directos del Proyecto	70
3.17.6	Antecedentes de viabilidad de proyectos similares	70
3.17.7	Perspectivas de la sostenibilidad del Proyecto	71
3.18	IMPACTO AMBIENTAL	71
3.18.1	Aspectos Generales del Estudio	71
3.18.2	Metodología	71
3.18.3	Identificación de Impactos Ambientales	72
3.18.4	Impactos Ambientales	73
3.18.5	Plan de Gestión Ambiental	73
3.18.6	Acciones de Gestión Empresarial	74
3.18.7	Etapa de Pre Inversión	75
3.18.8	Etapa de Construcción	75
3.18.9	Etapa de Operación	75
3.18.10	Etapa de Abandono	76
3.18.11	Plan de Monitoreo Ambiental	76

3.18.12	Plan de Contingencias	76
3.18.13	Inversiones Ambientales	77
3.19	MATRIZ DEL MARCO LÓGICO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA	78

MODULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.2.	CONCLUSIONES	80
4.2.	RECOMENDACIONES	81

MODULO I ASPECTOS GENERALES

1.6 NOMBRE DEL PROYECTO

Proyecto: “Mejoramiento del Canal Margen Izquierda del Río Tumbes”.

La zona de estudio involucra la cuenca del Río Tumbes, la misma que involucra los distritos de Corrales, La Cruz y San Jacinto, en la provincia de Tumbes, departamento del mismo nombre. Las obras del proyecto beneficiaran los cuatro sub sectores de riego a lo largo de la margen izquierda del río Tumbes: IV-01 La Peña, IV-01 Malval, IV-03 La Variante y IV-04 La Cruz.

1.7 UNIDAD FORMULADORA (UF) y UNIDAD EJECUTORA (UE)

- Unidad formuladora:

El presente estudio a nivel de Perfil ha sido elaborado por la Dirección de Estudios de Proyectos Hidráulicos Multisectoriales de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) en atención de la solicitud de apoyo cursada por la Comisión de Regantes Margen Izquierda del Río Tumbes, los mismos que a través de la firma de un convenio han acordado la elaboración del mencionado estudio.

- Unidad ejecutora:

El área de influencia del Proyecto y las actividades que plantea el mismo, comprende ámbitos político-administrativos que pertenecen al Gobierno Regional Tumbes razón por la cual se plantea que esta Región asuma la ejecución del proyecto en su totalidad, ya que también cuenta con una organización estructural, funcional y administrativa apropiada, con profesionales de experiencia que pueden llevar adelante la gestión del proyecto en la fase de ejecución así como la correspondiente al seguimiento en la etapa de operación.

Asimismo, dentro de los objetivos de la sub gerencia de estudios y obras está la de formular, aprobar, ejecutar, evaluar, dirigir, administrar la formulación de estudios, elaboración de proyectos, obras de infraestructura y su ejecución en el ámbito de la región. Así como también, dirigir la ejecución de los proyectos, obras de inversión con arreglo a la normatividad vigente, controlar la recepción y/o transferencia de obras, ejecutar los programas y proyectos de emergencia en la región.

1.3 MARCO DE REFERENCIA

1.4.1. Antecedentes del proyecto

Como antecedente del Proyecto, podemos mencionar que, con fecha 01 de Enero del 2008, la ex Intendencia de Recursos Hídricos del desaparecido Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) en coordinación con la Alta Dirección del Ministerio de Agricultura, decidió atender la solicitud de apoyo cursada por el Gobierno Regional Tumbes, dando inicio al desarrollo del estudio a nivel de Perfil del Proyecto

“Mejoramiento del Canal de la Margen Izquierda del Río Tumbes”. Dicho estudio iba de la mano con el compromiso del INRENA, de un manejo óptimo y racional de los recursos hídricos que transitan por diversas cuencas de los ríos del país.

El mencionado estudio no se finalizó por la falta de coordinación administrativa y presupuestal entre las partes, mas se avanzó significativamente en inventariar la infraestructura actual, las quebradas e infraestructuras de cruce a lo largo del curso del Río Tumbes. Los mencionados estudios, serán utilizados para el desarrollo del presente, a nivel de Perfil.

MODULO II IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

2.9 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En la actualidad, a lo largo de las áreas regadas por el canal margen izquierda del río Tumbes (que abarcan los distritos de Corrales, La Cruz y San Jacinto), los cultivos, especialmente el arroz y el banano, se producen en dos campañas definidas. Como en toda la costa del país, la falta de agua es la característica principal de la zona, los rendimientos alcanzados no están a la par con el promedio y se presentan problemas en la conducción y distribución del recurso hídrico, puesto que no se cuenta con un canal principal revestido.

El Canal Margen Izquierda del Río Tumbes, es un canal excavado en tierra con una longitud de 24.50 Km y un caudal medio de 8.00 a 10.00 m³/s, el cual conduce las aguas captadas en la bocatoma La Peña. A lo largo del canal existen tramos revestidos de concreto que alcanzan los 1.3 Km. de longitud (dos tramos continuos y el tramo correspondiente a los puentes de concreto armado) mas el canal desarrolla el 95% de su longitud en tierra, por lo que ha perdido su sección de diseño.

El presente Proyecto, implica el revestimiento del primer tramo del canal, que abarca un total de 8.952 Km, entre la Quebrada Urbina y la Quebrada San Francisco, lo que garantiza que el volumen de conducción hasta la retención ubicada en la progresiva 10+190.56, no se pierda por infiltración. Asimismo, se han identificado a lo largo del canal 42 quebradas y quebradillas, de las cuales sólo siete cuentan con estructura de cruce, denominadas superpasajes; así, cuando éstas se activan las descargas de las mismas ingresan al canal cargadas de sedimentos, originando la obstrucción de la conducción, ocasionando el desarrollo de trabajos de mantenimiento para reponer el servicio del canal, dichos servicios ocasionaron un tiempo tal que, en el año 1998 por ejemplo, ocasionó la pérdida de todo el valor de producción de 6 800 ha de terrenos de cultivos servidas por el canal. El presente proyecto, implica, también, la mejora de las estructuras de cruce ubicada dentro de las progresivas a revestir.

Por otro lado, dentro del área beneficiada por el proyecto, existen 232.13 ha. que se encuentran sobre el nivel del canal, mientras que las aguas bajo el nivel del canal suman 6 363.21 ha. Entre los cultivos que han merecido el interés de los agricultores en los últimos años por su adaptación y rentabilidad se encuentra el cacao, aunque con muy poca extensión e iniciativa de producción; mientras que los cultivos tradicionales están representados significativamente por el arroz y el plátano en sus variedades: Montecristo, IC-2, Lacantan y Dominicó.

2.1.14 Zonificación y ubicación del área de estudio

El departamento de Tumbes ocupa una superficie de 4 669 Km², incluyendo 12 Km² de isla oceánica. Está situada en la noroccidental del territorio peruano. Limita por el Norte con el país vecino de Ecuador y el Océano Pacífico, por el Este con Ecuador, por el Sur con Piura; y, por el Oeste con el Océano Pacífico. El clima de Tumbes es semi tropical con sol permanente casi todo el año, con una temperatura promedio de 24°C. El departamento de Tumbes tiene tres provincias: Tumbes, Zarumilla y Contralmirante Villar.

Dentro de este departamento se ubica la cuenca del río del mismo nombre, en la cual se propone la elaboración de un proyecto de mejoramiento de infraestructura de riego, con el fin de mejorar y complementar el riego de terrenos de cultivo ubicados en los distritos de Corrales, La Cruz y San Jacinto, sobre una superficie de 6 595.34 ha.

2.1.15 Diagnóstico socioeconómico

- Población

La población del área del proyecto forma parte de la población de los distritos de Corrales, La Cruz y San Jacinto, distritos por lo que cruza el Canal Margen Izquierda del Río Tumbes. La población de estos distritos suman, según el Censo del INEI, al 2 007, 37 053 habitantes.

Según género, el 49%, de la población dentro del área del proyecto son mujeres y el 51% son hombres. Se puede notar también que del total poblacional del área del proyecto el 85%, es población urbana y 15%, es población rural. Asimismo, se puede notar que el grueso de la población (65%) se encuentra entre las edades de 15 y 64 años.

Como se puede observar en el cuadro a continuación, asisten al sistema educativo un total de 9 117 personas entre 6 y 24 años, siendo el distrito más representativo Corrales. Asimismo, la población con educación superior dentro del área del Proyecto, suman los 5 830 habitantes entres 15 y más años de edad. Por último, la población analfabeta suma las 1 079 personas siendo un porcentaje mayor del sexo femenino y ubicándose mayoritariamente en las zonas urbanas.

Como se puede observar en el cuadro a continuación, existen 20 115 habitantes que cuentan con seguro de salud, los que representan el 54% de la población total. Por su parte, 13 087 habitantes cuentan con el Seguro Integral de Salud; mientras que sólo 5 353 habitantes cuentan con ESSALUD.

- Población Económicamente Activa

La Población Económicamente Activa del área de referencia está formada por un contingente de 13 046 habitantes, según el Censo del 2 007. El sector agropecuario ocupa el 33% de la PEA, que se constituye, de esta manera, es la principal fuente de trabajo, siguiéndole; con una importancia relativa marcadamente menor, las ramas de comercio, transporte, almacenes y comunicaciones.

2.1.16 Diagnóstico agroeconómico

- Área beneficiada

El área beneficiada del proyecto forma parte de la superficie de cultivo de los distritos dentro del ámbito del proyecto, Corrales, La Cruz y San Jacinto; departamento de Tumbes. El área

del proyecto, tiene una superficie bruta total de 6 796.7 ha, de las cuales se descuentan 201.4 sobre las cuales se desarrollan centros poblados y otros, dejando así una extensión de 6 595.3 ha para la actividad agrícola bajo la influencia del Canal Troncal materia del estudio.

Las diferentes formas de tierra existentes en el ámbito del estudio, son el resultado de la interacción de factores climáticos, procesos erosivos y deposicionales, especialmente durante las avenidas del río Tumbes. En el Análisis Fisiográfico del valle, se ha determinado la existencia de algunas diferencias especialmente a nivel de subpaisaje como resultado de los factores y procesos que han intervenido en la génesis de los suelos.

Asimismo, se han determinado cuatro (4) unidades cartográficas de suelos; que ocupan una superficie bruta total de 6 804,0 ha. La distribución de los suelos, se presenta en el siguiente cuadro:

Cada una de estas unidades, presenta características propias y ocupan paisajes fisiográficos definidos. Los suelos predominantes corresponden a la Asociación Corrales – San Jacinto que ocupan 3 032,4 ha, y representan el 44,6 % del área total del proyecto.

Con la participación del personal técnico de la Comisión de Regantes “Canal de la margen izquierda del río Tumbes”, se ha efectuado la recolección de información en campo por cada subsector de riego, habiéndose definido los distintos tipos de ocupación territorial, los mismos que fueron clasificados mediante la clave propuesta por la Unión Geográfica Internacional (UGI), y adaptados a nuestras condiciones.

Estos suelos por sus características edafoclimáticas, son aptos para el establecimiento de una agricultura intensiva. Son aptos principalmente para cultivos anuales como: arroz, frijol, soya, yuca, melón, maíz; cultivos permanentes como: cacao, plátano, papayo, cocotero, limón, etc.

En las tierras ubicadas en las terrazas bajas ocasionalmente inundables (vecinas al río Tumbes), se sugiere el establecimiento de cultivos transitorios, para evitar que durante la época de avenida del río Tumbes, se ocasionen daños por las inundaciones que se producen durante esa época.

2.1.17 Producción agrícola

- Cédula de cultivos

La superficie cultivada actual del área de estudio comprende 6 480 ha, totalmente sembradas en Primera Campaña, con la presencia de una campaña complementaria de 3 485 ha.; básicamente el cultivo preponderante es el arroz, este cultivo alcanza las 4 935 ha y en la segunda campaña se siembran 3 455 ha y se cultiva durante todo el año bajo un sistema de siembra mecanizado.

En su totalidad estas áreas se cultivan bajo riego, mas el recurso hídrico es insuficiente sobre todo en la campaña complementaria y en las zonas más alejadas, debido a que durante el recorrido por el canal se pierde gran cantidad de agua debido a las filtraciones por no estar éste revestido; asimismo se presentan problemas de conducción debido al crecimiento de maleza a los largo del trazo del canal. El segundo cultivo de mayor importancia dentro del área del Proyecto, es el banano, tanto el tradicional como el orgánico, el área total ocupado por este producto alcanza las 1 425 ha. Las variedades son varias entre las que destacan: Montecristo, Dominicó, Lacantan, IC2, Cavendish, entre otras. Otros cultivos, pero de menor importancia son el frijol, la yuca y el maíz.

- Rendimientos por hectárea

Como respuesta a inadecuadas dotaciones de agua que reciben los cultivos y las prácticas culturales que también son insuficientes e ineficientes, los rendimientos por hectárea no son los óptimos comparados con otras zonas con las mismas características climáticas y de suelos.

- Análisis de las variables de la producción actual

Los volúmenes de producción de mayor relevancia y de interés comercial están constituidos por el arroz con 58.73 toneladas, el banano convencional con 21 toneladas, el banano orgánico con 8.25 toneladas, entre otros.

El valor neto total de producción de la producción agrícola actual en las 9 965 ha (en las dos campañas agrícolas), se calcula en S/. 6 021 715 (producto de la formación de un valor bruto equivalente a S/. 57 877 726 y un costo total equivalente a S/. 51 856 010. Siendo el arroz el cultivo que contribuye más en la conformación de este valor neto con una participación de 68%.

Variables de la Producción Actual

CULTIVOS	Superficie Cultivada (ha)	Volumen de Producción (Kg)	Valor Bruto de Producción (S/.)	Costo Total de Producción (S/.)	Valor Neto de Producción (S/.)
Agricultura Bajo Riego					
Arroz	8 390	58 726 500	45 063 937.41	40 997 766.65	4 066 170.75
Frijol	30	49 500	74 406.23	64 976.64	9 429.59
Maíz Amarillo	90	450 000	253 163.39	230 396.55	22 766.84
Yuca	30	189 000	99 960.76	90 574.20	9 386.56
Banano	1 050	21 000 000	8 100 796.47	6 927 375.00	1 173 421.47
Banano Orgánico	375	8 250 000	4 285 462.08	3 544 921.88	740 540.21
No cultivadas	0	0	0.00	0.00	0.00
Total	9 965		57 877 726.35	51 856 010.92	6 021 715.43

Este resultado económico determina un valor neto promedio por hectárea para los agricultores sumamente bajo, equivalente a S/. 50.35 mensuales, menos de un dólar diario y ubica al agricultor promedio en un estrato socioeconómico bajo, lo que convierte a la agricultura en una actividad de subsistencia o básicamente para atender necesidades de autoabastecimiento familiar.

2.1.18 Infraestructura de Riego Existente¹

- Obras de Captación: la estructura de captación está conformada por la bocatoma La Peña, la cual está constituida por un barraje móvil con cuatro compuertas

¹ Fuente: Inventario de la Infraestructura de Riego Actual en la Margen Izquierda del Río Tumbes, Intendencia de Recursos Hídricos, Instituto Nacional de Recursos Naturales. Agosto del 2008.

radiales de 15 metros de ancho cada una, sostenida con cinco pilares de concreto armado provisto de un sistema de izaje, un barraje fijo que se extiende a la derecha del barraje móvil hasta el contacto con el dique complementario, cuatro ventanas de captación de 2 m de largo por 0.95 m de alto con sus respectivas compuertas planas metálicas y sus respectivos sistemas de izaje.

- b. Obras de Conducción: está conformada por el Canal Margen Izquierda con una longitud de 24.5 Km, con una capacidad de conducción de 8.00 a 10.00 m³/seg. El mencionado canal, conduce las aguas captadas en la Bocatoma La Peña, del río Tumbes por la margen izquierda, con una sección rectangular revestida de concreto en una longitud de 40 m, cruza la quebrada Francos con un conducto cerrado, luego se desarrolla en canal en tierra, en una longitud de 24.9 Km. aproximadamente, el caudal promedio de conducción es de 8.0 m³/seg., actualmente el canal desarrolla el 95% de su longitud en tierra, por lo que ha perdido su sección de diseño.

Sus principales problemas son: pérdidas de agua por filtración debido a la naturaleza rústica, con la presencia de piedras y una abundante vegetación en su recorrido, lo que implica un adecuado mantenimiento del canal.

Las estructuras de distribución, están conformadas por 20 canales laterales y 12 canales sub-laterales, los cuales han sido afectados en épocas de lluvia reduciendo su vida útil; por lo que su construcción, según lo evaluado, amerita el mejoramiento del sistema, lo que beneficia directamente a los agricultores que con éstas estructuras garantizan la continuidad del riego en sus parcelas.

- c. Obras de arte, las estructuras de medición están conformadas por medidores del tipo Parshall y RBC, las estructuras de protección existentes lo conforman los muros de encauzamiento en la captación y las estructuras de cruce en las quebradas. Estas estructuras al igual que las estructuras de conducción han sido afectadas en la época de lluvias dejándolas vulnerables.

En la progresiva 9+820 del canal troncal Margen Izquierda, se encuentra el puente peatonal San Francisco; el cual consiste en una losa de L= 9.60 m transversales al eje del canal, un ancho de 2.00 m y un espesor de losa de 0.30 m, el cual por su estado de deterioro no tiene barandas, los estribos de L= 7.00 m de longitud, son de concreto de sección trapezoidal, dejando debajo del puente una sección trapezoidal cuyas bases b=4.80 m, B= 8.60, el talud de las caras es Z= 1.1 y la altura total e H=1.90 m.

En la progresiva 10+209.89 del canal de la margen izquierda, se encuentra el puente superpasaje Realengal, que es de concreto armado y data del año 1939-1942, sirve para la circulación de quebradillas y camino de vigilancia. El puente tiene 9.50 m de ancho de vía y 8.25 m de longitud, con parapetos de 1.50 m de alto y 0.25 m de espesor. La estructura del puente es del tipo alcantarilla cuya cimentación se encuentra sobre el canal principal, con aletas de encauzamiento en ambas márgenes de 2.10 m aguas arriba y 3.50 m aguas abajo; tiene 2 ojos de forma rectangular cuyas dimensiones son: ventana izquierda 2.90 m x 1.40 m; y, ventana derecha de 4.20 m x 1.40 m (ancho x alto).

- d. Estaciones de bombeo, en el canal margen izquierda a pesar de ser un canal de irrigación superficial, se hace una mixtura en su uso, pues existen usuarios cuyos predios están sobre el trazo del canal, por lo que utilizan sistemas de bombeo. En cuanto al número de éstas, en el estudio de Inventario antes mencionado se encontraron 82 estaciones de bombeo, incluso una de éstas operada por la

Empresa Tumbes dota de agua para uso poblacional a los distritos de Zorritos y La Cruz.

Durante la ocurrencia del fenómeno del Niño del año 1983, el río se desbordó hacia las áreas de cultivo ubicadas en su margen izquierda, su tránsito inicial se realizó por el curso de los drenes, los que se comportan como aliviadero de los excesos del río; sin embargo, estos drenes resultaron muy reducidos para el caudal excedente, provocándose mayor velocidad del flujo, el mismo que en su trayecto fue destruyendo toda estructura ubicada a su paso.

El fenómeno climático mencionado, también modificó los niveles del canal troncal y de las parcelas agrícolas quedando este canal muy por debajo de las tomas del sector La Capilla; y, en el sector Sandoval Alto, colapsó el acueducto, lo que causa el problema de bajos rendimientos de los cultivos, lo que perjudica a los usuarios en épocas de estiaje (productores de banano en este sector), ya que ante la falta de nivel de agua para su captación por gravedad, optan por utilizar el bombeo mediante motores diesel, captando directamente del canal troncal e incrementando sus costos de producción.

2.1.19 Situación actual de la eficiencia de riego

De la situación actual de la infraestructura de riego descrita en el apartado previo, se ha calculado la eficiencia de riego en la situación actual considerando tres componentes: eficiencia de aplicación, de distribución y de conducción. El producto de estas tres eficiencias nos da la eficiencia de riego.

La eficiencia de aplicación se ha estimado en 40%
La eficiencia de conducción se ha estimado en 80%
La eficiencia de distribución se ha estimado en 85%

Así, para la situación actual se ha calculado una eficiencia total de riego de igual a 27.2%.

Eficiencias de Riego en la Situación Actual

Tipo de Eficiencia	Valor (%)
Eficiencia de Aplicación	40.00
Eficiencia de Conducción	80.00
Eficiencia de Distribución	85.00
Eficiencia de Riego	27.20

Fuente: Memoria Descriptiva. Mejoramiento de la Infraestructura de Riego de la Margen Izquierda del Río Tumbes

2.10 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL Y SUS CAUSAS

Partiendo del análisis de la situación actual se puede establecer que la situación negativa de la zona de estudio es el incipiente desarrollo de la actividad agrícola, debido al bajo aprovechamiento de los recursos de agua y suelo, lo que determina el estancamiento de la capacidad productiva y del proceso de desarrollo socioeconómico del área del proyecto.

Esta situación se manifiesta en el hecho que las 6 595 ha con potencial agrícola , sólo se cultivan 4 150 ha (Plan de Cultivo según Intención de Siembra Campaña Grande 2009-2), las cuales presentan una condición agrícola bajo riego frágil, representada por la condición del canal de la margen izquierda el cual es en tierra, que no asegura la dotación del recurso hídrico en las cantidades y frecuencias necesarias para un completo desarrollo de los cultivos, lo que es la causa principal de los bajos rendimientos obtenidos, sobretodo en las campañas agrícolas complementarias. De estas 6595.34 ha, 232. 13 ha se encuentran sobre el nivel de canal, lo cual hace prioritaria la necesidad de usar estaciones de bombeo para el aprovechamiento del agua que circula por el canal troncal.

Asimismo, se puede notar que el cultivo de arroz es el principal cultivo desarrollado, el cual no presenta altos niveles de rentabilidad (representado por su valor neto de producción anual calculado en el apartado 2.1.4); esto ahonda el nivel económico de la población sobre la cual no se fomenta el cambio de cédula de cultivos, hacia otros más rentables como el cacao, banano orgánico, entre otros; cultivos con mayores niveles de rentabilidad, con acceso a mercados extranjeros y con posibilidades de industrialización y por ende mayor valor agregado.

2.10.1 Definición del problema central

La principal fuente de agua del área del proyecto es el río Tumbes. Este es captado a través de la bocatoma La Peña, ubicada en el distrito de San Jacinto, para ser derivado a los canales principales tanto de la margen izquierda, como la margen derecha. El presente proyecto implica el Canal de la Margen Izquierda, con una extensión de 50 Km. que irriga el área del proyecto, a través de 45 Canales Laterales, organizados en 25 Comités de Riego.

Actualmente se cuenta, con la bocatoma La Peña en buen estado, mas el canal principal es en tierra (más del 80% de su recorrido), lo que degrada la eficiencia del riego y no permite dotar de la adecuada cantidad de recurso a los cultivos debido a las pérdidas por infiltración que se presentan en su recorrido.

El área del proyecto cuenta con recursos de agua y suelos aptos para la agricultura intensiva que, sin embargo, son aprovechados inadecuadamente y de manera insuficiente pues, no se cuenta con una adecuada infraestructura de conducción, lo que se traduce en una agricultura con bajos niveles de eficiencia técnica y económica.

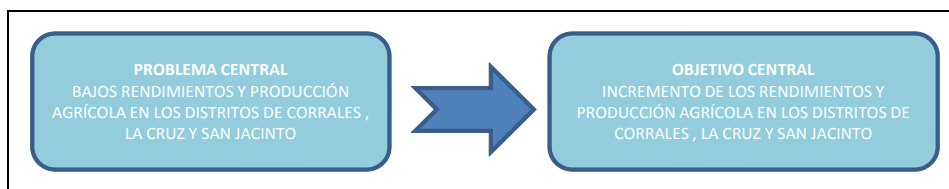
En consecuencia, la manifestación más evidente del problema se considera que son los bajos rendimientos y producción agrícola en los distritos de Corrales, La Cruz y San Jacinto; pues, el segundo y tercer enunciado son considerados causas del problema anteriormente descrito.

2.11 DEFINICIÓN DEL OBJETIVO DEL PROYECTO Y SUS MEDIOS

2.11.1 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:

Definición del Objetivo Central



2.11.2 Clasificación de los medios fundamentales

Los medios fundamentales pueden ser imprescindibles o no imprescindibles. Un medio fundamental es imprescindible cuando constituye el eje de la solución y es necesario que se lleve a cabo al menos una acción para realizarlo.

El medio fundamental 1 se considera imprescindible. Del análisis de las relaciones que existen entre los medios fundamentales podemos concluir lo siguiente: Los medios fundamentales presentan una relación de complementariedad, puesto que todas son necesarias para el buen desarrollo del sistema de irrigación que se pretende mejorar, esto implica: obras civiles, capacitación y fortalecimiento de la organización de usuarios.

2.11.3 Planeamiento de acciones

Para el planeamiento de las acciones, se ha considerado la viabilidad que deben tener las mismas.

Medio Fundamental 1

Acción 1: Revestimiento del Canal de Conducción: Canal Troncal Margen Izquierda del Río Tumbes.

Medio Fundamental 2

Acción 2: Capacitación de los agricultores en prácticas de manejo técnico de riego en parcela.

Medio Fundamental 3

Acción 3: Fortalecimiento de la Organización de Usuarios.

Medio Fundamental 4

Acción 4: Capacitación en manejo de semillas, fertilizantes e insecticidas.

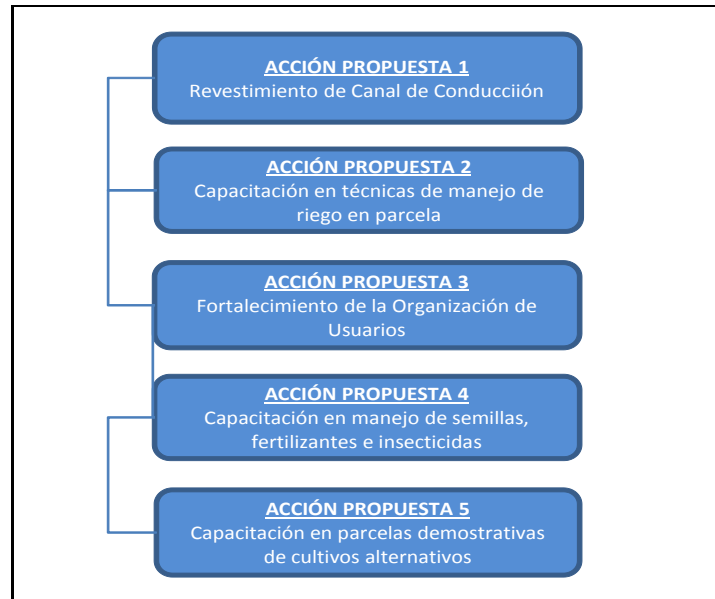
Medio Fundamental 5

Acción 2: Capacitación en parcelas demostrativas de cultivos alternativos.

Las acciones se consideran COMPLEMENTARIAS, debido a que cuando se llevan a cabo en forma conjunta se lograrán mejores resultados.

De acuerdo a los criterios anteriores, se ha identificado el siguiente proyecto posible sobre la base de la información provista a lo largo de los pasos anteriores:

Gráfico 7
Alternativa de Solución



La alternativa de solución se presenta como, *alternativa única de solución*, por cuanto, se ha considerado que lo que se requiere, fundamentalmente, es el revestimiento del canal principal, la capacitación de los agricultores en técnicas de riego, manejo de semillas y fertilizantes; y en la adopción de cultivos alternativos. Asimismo, se plantea el fortalecimiento de la organización de usuarios.

Cabe resaltar que para el revestimiento del Canal Principal de la Margen Izquierda del río Tumbes, se han planteado *dos alternativas constructivas*: la primera, que implica el revestimiento del canal **implementando periodos de corte de agua**; y la segunda, que implica el revestimiento del canal **incluyendo una obra de desvío** para no dejar de dotar del recurso hídrico a los cultivos.

2.12 HORIZONTE DE EVALUACIÓN

La etapa de preinversión del proyecto se estima en 1 año, pues se espera que en este primer año se realice el expediente técnico; se redacten los términos de referencia para la licitación de la obras, y se convoque a concurso público. A este año debe sumarse la etapa de inversión; así, para las obras civiles se estima un periodo de 12 meses, puesto que debido a las características de la zona y las obras a realizarse están se desarrollarán en este tiempo, con corte de la disponibilidad hídrica y por etapas. Así, la operación del proyecto se inicia en el año 3, sin embargo, para alcanzar la estabilidad de la producción total necesariamente se debe de considerar un período de operación del proyecto, al menos de 9 años de producción plena, llegando a un horizonte de planeamiento de 12 años, período que se considera razonable para este tipo de proyectos de mediana maduración.

MODULO III FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN

3.20 OFERTA Y DEMANDA DE AGUA

a. Climatología

El área de riego de la margen izquierda del río Tumbes, no es diferente a la del Valle de Tumbes, por tal motivo la descripción del clima a nivel del valle es igual a la irrigación margen izquierda.

- Precipitación, varía con respecto al tiempo y lugar, aproximadamente el 75% de la precipitación ocurre durante el periodo de cuatro meses comprendidos entre enero y abril, siendo los más húmedos febrero y marzo. La precipitación promedio es de 254 mm al año, en años húmedos las intensas precipitaciones activan las 24 quebradas importantes que cruzan el canal de conducción, las lluvias generalmente ocurren en horas de la tarde y la noche.

El mejor ajuste se ha logrado para la distribución Log Normal, reafirmando los resultados con la prueba de bondad de ajuste Smirov-Kolgomorov.

Estos resultados obtenidos para las precipitaciones máximas en 24 horas, corresponde a la estación El Tigre y se presenta en el siguiente cuadro:

Precipitaciones máximas según periodo de retorno

Tr (años) Periodo de Retorno	Precipitación máxima 24 horas (mm)
200	294
100	235
50	184
20	128
10	93
5	63
2	30

Fuente: Comisión de Regantes Margen Izquierda Tumbes.

- Temperatura, la temperatura más alta se inicia en el mes de diciembre (28° C) hasta el mes de abril. Las temperaturas más bajas se presentan a partir del mes de agosto (18° C). No se presenta fuerte variación climática en el tiempo, en el día con respecto a la noche; en promedio la temperatura es de 23° C. La irrigación margen izquierda está entre los 4 y 12 msnm.
- Humedad relativa, el promedio anual es de 83.3%, la humedad relativa más alta ocurre en la cercanía al mar, es uniforme todo el año.
- Vientos, se originan por el desigual calentamiento de la superficie terrestre y del mar. Las brisas del mar soplan durante el día, en cambio las brisas

del valle se dan principalmente en las noches. La dirección dominante del viento es del norte, con velocidades promedio de 2m/s.

- Horas de sol, el mayor número de horas de sol ocurre en el periodo de lluvias de diciembre a mayo, en promedio anual es de 5.4 horas de sol.
- Evaporación, la evaporación promedio mensual es de 110 mm, la evaporación promedio diario es de 3.6 mm.

b. Fuente Hídrica

La principal fuente hídrica es el río Tumbes y constituye la principal fuente de abastecimiento a la irrigación margen izquierda, la cual capta el recurso hídrico en la Bocatoma La Peña.

La oferta de agua corresponde a las observaciones en las descargas medias mensuales del río Tumbes, medidas en la estación de aforo "El Tigre", ubicada en la latitud 3°46 S y longitud 80°27 W, a una altitud de 40 msnm, durante un periodo de 40 años, cuyos resultados del análisis estadístico se muestran a continuación:

Descargas Medias Mensuales

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MEDIA
PROM	115.3	239.37	336.32	289.61	160.49	77.85	42.77	26.92	21.05	19.56	21.73	46.07	116.29
DES EST	169.76	179.35	224.84	181.19	148.87	91.12	32.22	10.42	7.8	7.9	17.67	73.96	80.15
MAX	1053	951.5	1244.2	955.9	925.6	615.7	223.6	58.7	46	43.5	98.4	402.5	520.02
MIN	17.3	43.9	71.9	87.1	48.3	31.7	14.2	9.7	8.8	10.7	7.7	8.7	38.28

Fuente: Comisión de Regantes Margen Izquierda Tumbes.

El canal fue diseñado para captar 8 m³/s, luego de algunas mejoras realizadas en la captación llega a 10 m³/s, para velocidades de 1m/s, pero cuando este valor es mayor, el volumen de captación disminuye. Adicionalmente se puede indicar que el caudal mínimo conducido en época de estiaje por el canal troncal es de 1.01 m³/s.

La información proporcionado por la ATDR (hoy ALA) Tumbes, indica que la Comisión de Regantes Margen Izquierda capta de la Bocatoma La Peña, un caudal mínimo de 5 m³/s y un caudal máximo de 8 m³/s, para abastecer el riego en todo el ámbito de la irrigación y las señaladas por la Comisión de Regantes, cuyos resultados se muestran a continuación:

Hidrometría Canal Troncal Margen Izquierda

Meses	Caudales (m ³ /s)			Masa (m ³)
	Q. promedio	Q. máximo	Q. mínimo	
Enero	5.27	8.41	2.49	14 105 664
Febrero	8.65	10.00	7.01	21 666 528
Marzo	8.37	10.16	7.69	24 222 528
Abril	6.78	8.95	2.57	17 585 856
Mayo	2.95	4.42	1.03	7 655 904
Junio	2.00	5.68	0.00	5 180 540
Julio	6.00	9.64	3.62	10 393 920
Agosto	8.13	9.01	7.58	11 128 320
Setiembre	5.85	8.46	1.00	6 011 712
Octubre	7.40	8.86	4.06	9 163 584
Noviembre	3.20	5.66	0.40	8 285 760
Diciembre	2.68	4.83	1.01	7 186 752

El uso del agua es tanto para consumo doméstico como para riego. El canal principal deriva en 2 captaciones que son:

- En la progresiva 10+222 se deriva hacia el Canal La Variante con un máximo de 2.76 m³/s y un mínimo de 1.44 m³/s.
- En la progresiva 10+222 se deriva hacia el Canal La Cruz con un máximo de 3.97 m³/s y un mínimo de 2.47 m³/s.
- En la progresiva 6+847 se deriva hacia el canal Sandoval Alto.

c. Capacidad del Canal

El canal fue diseñado para captar 8.0 m³/s, señalando que el caudal mínimo registrado en periodo de estiaje es de 1.01 m/s, información proporcionada por la Comisión de Regantes Margen Izquierda

Para los fines del proyecto, se considera que el áreas a irrigar por el canales es de 6, 480 ha bajo riego, de las cuales 4, 900 ha corresponden al cultivo de arroz y 1,500 al cultivo de plátano en dos campañas y cultivo de panllevar durante todo el año. Para arroz se prevé una dotación de 15,000 m³/ha y por campaña; para plátano y panllevar 8,000 m³/ha, requiriendo una masa de agua promedio anual de 172 MMC, obteniéndose un caudal promedio de 5.46 m³/s, para 24 horas de riego. Lo cual resulta aceptable teniendo en cuenta que debido a que el sistema no es regulado, durante el periodo de avenidas se puede captar un caudal máximo de 8.00 m³/s.

3.21 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

El proyecto de mejoramiento del canal principal, contempla la ejecución del relleno y revestimiento de la sección hidráulica de un tramo de canal de 8.952 km de longitud, ubicado entre las progresivas km 0+000 al km 8+952, de sección trapezoidal, revestida de concreto de resistencia f'c=175 kg/cm², de espesor 0.10 m, con juntas longitudinal y transversales en el revestimiento ubicadas cada 3.0 m, selladas con material asfáltico. La sección del canal incluye en la margen izquierda una berma lateral de 4.00 m de ancho y en el extremo derecho una berma de 1.00 antes del camino de mantenimiento de 4.0 m

de ancho por 0.15 m de espesor, conformado con material de afirmado entre las progresivas km 0+000 al km 9+952.

El diseño del canal considera en su recorrido la siguiente sección hidráulica de las siguientes características:

Características del Canal

Características	Tipos de Sección	
	En el tramo 8.952 km	Después de tramo 0.128 km
Tramo (km a km)	0+000 a 8+952	9+675 a 9+803
Longitud (m)	8,952	128
Caudal (m ³ /s)	8.00	8.00
Pendiente (m/m)	0.00061	0.000297
Talud	1.0	2.00
Rugosidad	0.014	0.014
Base (m)	2.50	2.50
Tirante (m)	1.34	1.39
Altura (m)	1.90	2.00
Borde Libre (m)	0.56	0.61
Velocidad (m/s)	1.54	1.09

En cuanto a las obras de arte proyectadas, el proyecto considera el emplazamiento de las obras de cruce de quebradas con canal, las cuales fueron diseñadas a nivel definitivo por la Consultora SISA en Junio del 2,000, adecuándose al desarrollo del canal.

Sin embargo, se señala que la ubicación final será precisada en campo durante la ejecución de la obra, con aprobación de la Comisión de Regantes de la Margen izquierda del Río Tumbes.

A nivel preliminar, el perfil del proyecto de revestimiento del canal, considera dos alternativas que permitirían facilitar la ejecución de las obras proyectadas, para desviar el caudal necesario que transita por el canal, a fin de no afectar la producción agrícola en la irrigación durante el periodo de ejecución de las obras. Estas obras de carácter provisional, a ejecutar previo a la obra principal, permitirán el tránsito de un caudal mínimo necesario para mantenimiento de la agricultura, estimado en 2.5 m³/s.

Las alternativas de desvío son las siguientes:

- Mediante cortes de agua programados por 10 días durante cada mes.
- Canal lateral en tierra revestido con geomembrana de 1 mm.

En el caso de la primera alternativa, con la programación de cortes de agua no se requiriera realizar inversión alguna, sin embargo deberá tenerse presente que este periodo de corte incidirá en la producción durante los meses que dure la ejecución de la obra. La puesta en servicio se puede realizar inmediatamente al día siguiente de terminada la obra.

En el caso de la segunda alternativa, se asegura el tránsito del caudal mínimo, estimado en 2.5 m³/s, garantizaría la atención de la demanda de agua durante el período de ejecución de las obras.

3.21.1 **Alternativa 1:** Revestimiento del Canal, utilizando como alternativa de desvío un canal lateral en tierra revestido con geomembrana de 1mm.

3.21.2 **Alternativa 2:** Revestimiento de Canal, utilizando como alternativa de desvío cortes de agua programada por 10 días durante cada mes.

3.22 COSTOS

3.22.1 Costos a Precios Privados

a. 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 fines de marzo del 2010, estando vigente el tipo de cambio equivalente a S/. 2,83 por US\$ 1,00.

De esta manera, la inversión total asciende a S/. 13 546 549, para la Alternativa I, de los cuales S/. 8 811 341, corresponden a los costos directos y S/. 4 735 207, a los costos indirectos. La inversión total promedio por hectárea asciende a S/. 2 090 por hectárea. Asimismo, para la alternativa II la inversión asciende a S/. 12 972 464, de los cuales S/. 8 430 648, corresponden a los costos directos y S/. 4 541 816 a los costos indirectos. La inversión total promedio por hectárea asciende a S/. 2 001 por hectárea. Para mayores detalles ver los Cuadros 1 y 2, del Anexo Evaluación Económica

Presupuesto de obras por Alternativa de Solución
(Precios privados)

DESCRIPCION	COSTO TOTAL	
	Alternativa I	Alternativa II
COSTOS DE OBRAS CIVILES	8 811 341.25	8 430 648.59
Obras provisionales	147 726.48	173 582.76
Trabajos preliminares	841 057.81	423 715.57
Movimiento de tierras	4 094 442.53	4 093 612.90
Concretos	2 652 955.51	2 683 937.91
Misceláneos	567 367.74	567 367.74
Imprevistos	407 791.18	388 431.71
Mitigación de Impactos Ambientales	100 000.00	100 000.00
OTROS COSTOS	4 735 207.88	4 541 816.00
Gastos Generales (10 % del Costo Directo)	881 134.12	843 064.86
Utilidad (10.0 % del Costo Directo)	881 134.12	843 064.86
Supervisión (5.0% del Costo Directo)	440 567.06	421 532.43
Estudios Definitivos (3% del Costo Directo)	264 340.24	252 919.46
Impuesto General a las Ventas (19%)	2 008 985.80	1 922 187.88
Capacitación	259 046.52	259 046.52
COSTO TOTAL DEL PROYECTO	13 546 549.12	12 972 464.59

Fuente: Presupuesto de Obras. Elaboración Propia.

Para la alternativa I, los costos de inversión se distribuyen, aproximadamente, en un 16%, en el rubro de costos de mano de obra; un 50%, para el rubro de bienes no transables, un 34%, para bienes transables.

Para la alternativa II, los costos de inversión se distribuyen, aproximadamente, en un 16%, en el rubro de costos de mano de obra; un 50%, para el rubro de bienes no transables, un 34%, para bienes transables.

b. Costos de Operación y Mantenimiento

Los costos de operación y mantenimiento para la situación con proyecto, básicamente serán solventados por los beneficiarios. Como se puede ver en el siguiente cuadro, los costos de mantenimiento se reducen en la situación con Proyecto, puesto que las actividades destinadas a limpieza de canal y limpieza de maleza, disminuyen debido al revestimiento del canal. El detalle de los costos de operación y mantenimiento, la situación actual y con proyecto se observan en los cuadros 9 y 11 del Anexo Evaluación Económica.

Costos de Operación y Mantenimiento
(Precios Privados)

DESCRIPCION	COSTO TOTAL	
	Actual	Con Proyecto
I. Operación	152 350.00	152 350.00
II. Mantenimiento	22 687.50	7 837.50
III. Gastos de Administración	65 340.00	115 830.00
3.1 De la Junta de Usuarios	5 940.00	10 530.00
3.1 De la Comisión de Regantes	59 400.00	105 300.00
3.2 Retribución Económica	12 018.88	13 800.88
TOTAL (Comp. Ing. Junta de Usuarios)	252 396.38	289 818.38
IV. Uso de Infraestructura Mayor	25 239.64	28 981.84
V. Recuperación de Inversiones	0.00	28 981.84
VI. Gravamen Junta Nacional de Usuarios	2 523.96	2 898.18
TOTAL	280 159.98	350 680.23

Fuente: Elaboración Propia.

c. Costos Incrementales

Los costos incrementales tanto de operación y mantenimiento, como los propios de la actividad agrícola y los costos de inversión se muestran en los siguientes cuadros, para cada una de las alternativas de solución.

Flujo de Costos Incrementales Alternativa I
(Precios Privados)

Año	Costos de Inversión	Costos de Producción			Costos de Operación y Mantenimiento			Costos Incrementales Totales
		Con Proyecto	Sin Proyecto	Incremental	Con Proyecto	Sin Proyecto	Incremental	
1	355 007	52 189 654	52 189 654	0	280 160	280 160	0	355 007

2	13 191 543	52 525 444	52 525 444	0	280 160	280 160	0	13 191 543
3	0	58 604 673	52 863 394	5 741 278	350 680	280 160	70 520	5 811 799
4	0	60 340 636	53 203 519	7 137 118	350 680	280 160	70 520	7 207 638
5	0	60 847 506	53 545 832	7 301 674	350 680	280 160	70 520	7 372 195
6	0	61 354 376	53 890 347	7 464 029	350 680	280 160	70 520	7 534 549
7	0	61 755 906	54 237 079	7 518 827	350 680	280 160	70 520	7 589 347
8	0	63 415 114	54 586 042	8 829 071	350 680	280 160	70 520	8 899 592
9	0	62 558 966	54 937 251	7 621 716	350 680	280 160	70 520	7 692 236
10	0	62 686 863	55 290 719	7 396 144	350 680	280 160	70 520	7 466 664
11	0	62 814 759	55 646 461	7 168 298	350 680	280 160	70 520	7 238 818
12	0	62 942 655	56 004 492	6 938 164	350 680	280 160	70 520	7 008 684

Fuente: Elaborado en base al Anexo 7 Evaluación Económica

Flujo de Costos Incrementales Alternativa II
(Precios Privados)

Año	Costos de Inversión	Costos de Producción			Costos de Operación y Mantenimiento			Costos Incrementales Totales
		Con Proyecto	Sin Proyecto	Incremental	Con Proyecto	Sin Proyecto	Incremental	
1	343 586	52 189 654	52 189 654	0	280 160	280 160	0	343 586
2	12 628 879	52 525 444	52 525 444	0	280 160	280 160	0	12 628 879
3	0	58 604 673	52 863 394	5 741 278	350 680	280 160	70 520	5 811 799
4	0	60 340 636	53 203 519	7 137 118	350 680	280 160	70 520	7 207 638
5	0	60 847 506	53 545 832	7 301 674	350 680	280 160	70 520	7 372 195
6	0	61 354 376	53 890 347	7 464 029	350 680	280 160	70 520	7 534 549
7	0	61 755 906	54 237 079	7 518 827	350 680	280 160	70 520	7 589 347
8	0	63 415 114	54 586 042	8 829 071	350 680	280 160	70 520	8 899 592
9	0	62 558 966	54 937 251	7 621 716	350 680	280 160	70 520	7 692 236
10	0	62 686 863	55 290 719	7 396 144	350 680	280 160	70 520	7 466 664
11	0	62 814 759	55 646 461	7 168 298	350 680	280 160	70 520	7 238 818
12	0	62 942 655	56 004 492	6 938 164	350 680	280 160	70 520	7 008 684

Fuente: Elaborado en base al Anexo 7 Evaluación Económica

3.23 BENEFICIOS

a. Valor Bruto, Costo y Valor Neto de la Producción

Los volúmenes de producción Con Proyecto, adquieren un valor comercial y el valor bruto de producción sería equivalente a US\$ 80 388 716. Debido al mejoramiento de las prácticas culturales, los costos de producción aumentarán a US\$ 62 942 655, a pleno desarrollo. Los resultados económicos reflejados en el valor neto de producción agrícola, son relativamente importantes. Estos ascienden a US\$ 17 446 061, a pleno desarrollo.

Variables de la producción agrícola con proyecto
(A Precios Privados)

CULTIVOS	Volumen de Producción (Kg)	Valor Bruto de Producción (S/.)	Costo Total de Producción (S/.)	Valor Neto de Producción (S/.)
Arroz	71 644 500	54 976 599.38	45 289 206.00	9 687 393.38
Frijol	72 000	108 227.25	86 311.16	21 916.09

Maíz Amarillo	770 000	433 190.69	318 856.66	114 334.03
Yuca	243 000	128 520.98	102 691.80	25 829.18
Banano	14 437 500	5 569 297.57	4 480 612.50	1 088 685.07
Banano Orgánico	31 500 000	16 362 673.41	10 964 655.00	5 398 018.41
Papayo	2 000 000	767 287.93	542 625.00	224 662.93
Cacao	350 000	1 290 480.72	736 338.41	554 142.31
Limón	1 200 000	752 438.81	421 358.77	331 080.04
Total		80 388 716.74	62 942 655.30	17 446 061.44

Fuente: Elaboración propia.

Mayores detalles del análisis de la producción con proyecto se muestran en los Cuadros 30 al 40, del Anexo de Evaluación Económica.

b. Beneficios Incrementales

Los Beneficios incrementales se detallan a continuación, y son los mismos para ambas alternativas puesto que ambas tienen el mismo alcance, los años 3 y 4 como se puede apreciar, tienen un valor neto negativo puesto que estos años son de implementación de cultivos como banano orgánico cacao y limón, por lo que sus costos de producción son mayores y rendimientos menores, a comparación de los años cuando se estabilizan:

Flujo de Beneficios Incrementales para ambas Alternativas de Solución
(A precios privados)

Año	Beneficios Agrícolas a precios privados		
	Con Proyecto	Sin Proyecto	Incremental
1	6 021 715.43	6 021 715.43	0.00
2	6 060 459.33	6 060 459.33	0.00
3	2 285 394.30	6 099 452.50	- 3 814 058.21
4	3 492 386.17	6 138 696.56	- 2 646 310.39
5	6 672 184.88	6 178 193.12	493 991.76
6	9 816 066.43	6 217 943.80	3 598 122.62
7	9 967 652.03	6 257 950.24	3 709 701.79
8	11 453 297.45	6 298 214.08	5 155 083.36
9	12 966 287.80	6 338 736.98	6 627 550.82
10	16 026 470.52	6 379 520.61	9 646 949.92
11	17 368 180.92	6 420 566.63	10 947 614.28
12	17 446 061.44	6 461 876.75	10 984 184.69

Fuente: Elaborado en base al Anexo 7 Evaluación Económica

3.24 ORGANIZACIÓN Y GESTION

3.24.1 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 Estudios y Obras, perteneciente a la Gerencia Regional de Infraestructura, del Gobierno Regional de Tumbes.

3.24.2 Organización de Usuarios

a. Organización y Funciones

Los usuarios del agua con fines agrícolas están organizados adecuadamente para realizar actividades de operación y mantenimiento de la infraestructura de riego y de distribución del agua. Asimismo, poseen 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 cumple con todos los requisitos legales para su funcionamiento, existen una Comisión de Regantes y 4 sub sectores de Riego.

En la Irrigación se notará una fuerte presencia de la Comisión de Regantes Margen Izquierda del Río tumbes, quien es la que ejecuta las programaciones y turnos de riego y realiza la cobranza de las tarifas para cubrir los costos de la operación y mantenimiento de la infraestructura mayor. La Comisión será apoyada por los Comités de Riego para un mejor desempeño de sus actividades, como lo es realizar la operación y mantenimiento de la infraestructura de riego.

Sin embargo, se requiere que la Comisión de Regantes tenga mucha presencia en las programaciones y turnos de riego y en la operación y mantenimiento de la infraestructura de riego principal y de la red de canales de distribución de sus respectivas jurisdicciones.

Asimismo, deben participar activamente en la cobranza de las tarifas de agua, para lo cual deben contar con una capacidad operativa mínima, de modo que les permita coordinar las actividades diarias.

- Tarifa de Agua

La modalidad que existe actualmente no es precisamente el de la tarifa de agua, no obstante, para los efectos de estudio, se ha estructurado en análisis, basados en información de los agricultores de la Margen Izquierda del Río Tumbes, resultado de lo cual se determina un monto actual por concepto de administración, operación y mantenimiento del orden de los S/. 280 159 equivalente a S/. 43.23/ha.

Los costos de operación y mantenimiento de la infraestructura de riego Con proyecto, no sólo incluyen los costos de operación y mantenimiento de la infraestructura de riego sino también incluye costos como el Costo por Uso de Infraestructura Mayor, Recuperación de Inversiones, Gravamen Junta Nacional de Usuarios, entre otros lo que hacer que el

monto proyectado ascienda a S/. 350 680, para la operación y mantenimiento de infraestructura que permitirá el riego de 6 480 ha, lo que da un equivalente de S/. 54.12/ha.

El volumen total de agua consumida actualmente se ha estimado en 172 MMC, por lo que el costo actual del agua asciende a S/. 0,0016 por m³. Con Proyecto, el consumo de agua será el mismo, teniendo en cuenta que se reducen áreas de arroz e implementan áreas de banano, cacao, papayo limón; por lo que, el monto de la tarifa de agua es igual a S/. 0,0020 por m³. En el cuadro siguiente se presenta un resumen de los montos de la tarifa de agua, según sea el caso:

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

CONCEPTO	ACTUAL		CON PROYECTO	
	MONTO (S/.)	TARIFA (S/ x m3).	MONTO (S/.)	TARIFA (S/ x m3)
Costos de Operación y Mantenimiento	240 377.50	0.001398	276 017.50	0.001605
Retribución Económica	12 018.88	0.000070	13 800.88	0.000080
Componente Ingreso Junta de Usuarios	252 396.38	0.001467	289 818.38	0.001685
Uso de Infraestructura Mayor	25 239.64	0.000147	28 981.84	0.000168
Recuperación de Inversiones	0.00	0.000000	28 981.84	0.000168
Gravamen Junta Nacional de Usuarios	2 523.96	0.000015	2 898.18	0.000017
TOTAL	280 159.98	0.001629	350 680.23	0.002039

3.25 EVALUACIÓN PRIVADA Y SOCIAL

3.25.1 Evaluación Privada

a. Rentabilidad Privada

La rentabilidad, a precios privados, arroja valores significativos para los indicadores de las Alternativas planteadas. El VAN de la Alternativa I es positivo, siendo de S/. 2 754 678. La Tasa Interna de Retorno (11%) es de 13.60% y la relación B/C es de 1.06.

Así mismo, la Alternativa II presenta resultados significativos también, pero menores en comparación con la primera alternativa; así, el VAN es de S/. 3 221 637, el TIR (11%) de 14.11% y la relación beneficio costo es de 1.07 a 1.00.

Mayores detalles pueden observarse en los Cuadros 13 y 15, del Anexo de Evaluación Económica, con el resumen siguiente:

Indicadores de la rentabilidad del proyecto
(a precios privados)

Indicador de Rentabilidad	Alternativa I	Alternativa II
Tasa Interna de Retorno (%)	13.60	14.11
Valor Presente Neto (S/.)	2 754 678.21	3 221 637.73
Relación Beneficio-Costo	1.06	1.07

Fuente: Elaboración Propia.

3.25.2 Evaluación Social

a. Rentabilidad 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 las alternativas de solución, que benefician a 6 480 ha mejora.

Para la alternativa I, la TIR es de 26.51%, el VAN equivalente a S/. 14 980 759 y la relación Beneficio/Costo 1.42 a 1.00.

Para la alternativa II, la TIR es de 27.22%, el VAN equivalente a S/. 15 345 881 y la relación Beneficio/Costo 1.44 a 1.00.

Indicadores de la rentabilidad del proyecto
(a precios sociales)

Indicador de Rentabilidad	Alternativa I	Alternativa II
Tasa Interna de Retorno (%)	26.51	27.22
Valor Presente Neto (S/.)	14 980 759.06	15 345 881.15
Relación Beneficio-Costo	1.42	1.44

Fuente: Elaboración Propia.

Estos indicadores indican que la mejor alternativa de solución es la Alternativa II

3.26 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad de la rentabilidad del Proyecto se ha realizado sobre los resultados a precios privados y sociales; 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%.

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 iguale la Tasa de Descuento de 11%, el VAN, se hace igual a cero y la Relación Beneficio/Costo igual a la unidad.

La sensibilidad de la Rentabilidad es analizada en el presente informe sólo para la Alternativa II; sin embargo, en el Anexo Evaluación Económica se analiza la sensibilidad para ambas alternativas, tanto a precios privados como sociales.

3.26.1 Sensibilidad de la Rentabilidad a Precios Sociales

La rentabilidad, a precios sociales, de la alternativa seleccionada, puede soportar un aumento máximo de los costos de inversión equivalente a 185.96%; una disminución equivalente a 30.43%, para los beneficios y, en un efecto simultáneo en el mismo sentido de ambas variables, el resultado es de 26.15%, de modo que la TIR, igual al costo de oportunidad del capital (11%), el VAN, se hace igual a cero y la Relación B/C, igual a la unidad.

Indicadores de soportabilidad de la rentabilidad del proyecto
(a precios sociales)

INDICADORES DE SOPORTABILIDAD	VALOR (%)
MÁXIMO AUMENTO DE COSTOS DE INVERSION	185.96
MÁXIMA DISMINUCIÓN DE BENEFICIOS	30.43
EFECTO SIMULTANEO	26.15

Para la alternativa seleccionada, los resultados indican que, en el caso de una disminución de beneficios equivalente al 20%, la rentabilidad del Proyecto, medida a precios sociales, se mantiene favorable; así, en el caso de una disminución de los beneficios, la TIR es de 17.21% y el VAN, es equivalente a S/. 5 259 911.

Sensibilidad de la rentabilidad del proyecto ante cambios en los beneficios
(a precios sociales)

Indicador de Rentabilidad	Disminución de Beneficios			
	5%	10%	15%	20%
Tasa Interna de Retorno (%)	24.89	22.45	19.90	17.21
Valor Presente Neto (S/.)	12 824 388.83	10 302 896.52	7 781 404.20	5 259 911.89

Frente a un aumento de 20%, en los costos de inversión, la rentabilidad del Proyecto a precios sociales, se mantiene favorable, ya que, la TIR, es de 24.27% y el VAN, es de S/.

13 695 414, demostrando que a precios sociales, la rentabilidad del proyecto es más sensible a la disminución de los beneficios, según se muestra el cuadro siguiente.

Sensibilidad de la rentabilidad del proyecto ante cambios en los costos de inversión
(a precios sociales)

Indicador de Rentabilidad	Aumento de los Costos de Inversión			
	5%	10%	15%	20%
Tasa Interna de Retorno (%)	26.42	25.67	24.95	24.27
Valor Presente Neto (S/.)	14 933 264.55	14 520 647.95	14 108 031.36	13 695 414.76

3.27 MATRIZ DEL MARCO LÓGICO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

Matriz del Marco Lógico

	OBEJTIVOS	INDICADORES	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN	Adelanto del nivel socioeconómico de la población de Corrales, La Cruz y San Jacinto	El valor neto de producción agropecuaria anual por hectárea aumenta de S/. 604.32 a un monto de S/. 1 656.80.	Informes del BCRP, Informes del PNUD, Planes de Desarrollo Concertado.	Condiciones económicas favorables para la producción agrícola
PROPOSITO	Aumento de los Niveles de Producción y Productividad Agrícola en los distritos de Corrales, La Cruz y San Jacinto	<p>El rendimiento de arroz aumenta de 7 000 Kg/ha, a un promedio de 8 700 Kg/ha, en nueve años de operación.</p> <p>El rendimiento de maíz amarillo aumenta de 5 000 Kg/ha, a un promedio de 7 000 Kg/ha, en un año de operación.</p> <p>El rendimiento de frijol aumenta de 1 650 Kg/ha, a un promedio de 2 400 Kg/ha, en un año de operación.</p> <p>El rendimiento de yuca aumenta de 6 300 Kg/ha, a un promedio de 8 100 Kg/ha, en un año de operación.</p> <p>El rendimiento de pastos aumenta de 30 387 Kg/ha, a un promedio de 40 000 Kg/ha, en un año de operación.</p> <p>El rendimiento de banano aumenta de 20 000 Kg/ha, a un promedio de 27 500 Kg/ha, en cuatro años de operación.</p> <p>El rendimiento de banano orgánico aumenta de 22 000 Kg/ha, a un promedio de 35 000 Kg/ha, en ocho años de operación.</p> <p>Se implementan 250 ha de papaya, durante los diez años de operación del proyecto</p> <p>Se implementan 350 ha de cacao, durante los diez años de operación del proyecto</p>	- Informe de la Unidad Ejecutora del proyecto acerca de la Evaluación Expost del Proyecto.	Ausencia de alteraciones climatológicas y atmosféricas

		Se implementan 100 ha de limón, durante los cuatro primeros años de operación del proyecto		
COMPONENTES	Suficiente disponibilidad de agua para Riego	Revestimiento de 9 Km. de Canal Principal de la Margen Izquierda del Río Tumbes.	Informes y reportes del proceso de construcción de las obras.	Optima aplicación y calidad de los recursos físicos, materiales y humanos.
	Gestión eficiente del agua para riego	Los 671 agricultores beneficiados son capacitados en prácticas de manejo técnico de cultivos y técnicas de riego parcelario.	Informe de cursos ejecutados. Informe de talleres participativos e interinstitucionales.	
		Se destinan S/. 105 300 para la sostenibilidad de actividades de la Comisión de Regantes. En la tarifa de agua se incluye el componente Recuperación de Inversiones.		
	Incremento del nivel tecnológico de la actividad agrícola.	Los 1 550 agricultores beneficiados son capacitados en prácticas de manejo técnico de cultivos y técnicas de riego parcelario.	Informe de cursos ejecutados. Informe de talleres participativos e interinstitucionales.	
Los 1 550 agricultores beneficiados son capacitados en implementación de cultivos no tradicionales, haciendo uso de parcelas demostrativas.				
ACCIONES	Revestimiento del Canal Margen Izquierda del Río Tumbes y Mejoramiento de las Obras de Arte	S/. 12 972 464, para el revestimiento y mejora de 9Km. de canal; y la construcción y rehabilitación de obras de arte.	Informes y reportes de montos ejecutados por el Proyecto.	Asignaciones presupuestales oportunas y según los requerimientos.
	Operación y Mantenimiento de la Infraestructura de Riego y la Organización de Usuarios	S/. 350 680 anuales destinados a los costos de operación y mantenimiento de la infraestructura de riego, así como a los gastos administrativos de la Comisión de Regantes.	Plan de capacitación ejecutado y Plan de Operación y Mantenimiento del sistema de irrigación.	
	Capacitación de los agricultores en prácticas de manejo técnico de cultivos bajo riego.	S/. 259 046, para el desarrollo de talleres participativos para uso adecuado del agua de riego en parcela y en riego tecnificado. Y también para la implementación de parcelas demostrativas de cultivos alternativos y rentables.	Informes y reportes de montos ejecutados por el Proyecto.	

MÓDULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.3. 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 Corrales, San Jacinto y La Cruz, 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 agrícola.
- (2) La causa que explica el nivel de atraso socioeconómico es la ausencia de una infraestructura adecuada para el aprovechamiento del recurso hídrico, pues existe una baja eficiencia en el suministro de agua que permita un aprovechamiento sostenible de los recursos de agua y suelos existentes, permitiendo potenciar las fronteras de producción.
- (3) El área del Proyecto, comprende 6 480 ha, las cuales se encuentran en producción bajo riego deficiente. Con el proyecto se garantiza dotaciones adecuadas de agua para dichas hectáreas e implementar al riego una campaña complementaria de 4 050 ha.
- (4) El problema central se ha definido como bajos rendimientos y producción agrícola, siendo las causas críticas el déficit de agua para riego y el bajo nivel tecnológico de la producción agrícola.
- (5) Las alternativas planteadas han sido orientadas a aumentar la eficiencia de distribución del escaso recurso hídrico y así poder irrigar 6 480 ha físicas de cultivos a los largo del área de influencia del Canal de la Margen Izquierda del Río Tumbes. Este objetivo puede lograrse mediante el desarrollo de las obras del presente Proyecto. El costo total de inversión de esta Alternativa es de S/. 12 972 464 (equivalente a S/. 2 001 por hectárea).
- (6) La Rentabilidad de la Alternativa elegida, expresada en la TIR, a precios privados, es de 14.11%, con un VAN de S/. 3 221 638. La rentabilidad social presenta una TIR equivalente a 27.22%, con un VAN social equivalente a S/. 15 345 881.
- (7) 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.
- (8) 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 profundizar el análisis y evaluación de las Alternativas en términos de sus alcances y de sus costos y beneficios, en la siguiente etapa de estudio.
- (2) Se recomienda la aprobación del presente estudio de perfil del Proyecto Mejoramiento del Canal Margen Izquierda del Río Tumbes y continuar con la siguiente etapa del ciclo del PIP.

MODULO I ASPECTOS GENERALES

1.8 NOMBRE DEL PROYECTO

Proyecto: "Mejoramiento del Canal Margen Izquierda del Río Tumbes".

La zona de estudio involucra la cuenca del Río Tumbes, la misma que involucra los distritos de Corrales, La Cruz y San Jacinto, en la provincia de Tumbes, departamento del mismo nombre. Las obras del proyecto beneficiaran los cuatro sub sectores de riego a lo largo de la margen izquierda del río Tumbes: IV-01 La Peña, IV-01 Malval, IV-03 La Variante y IV-04 La Cruz.

El proyecto se enmarca dentro del siguiente sector y función:

Sector	Ministerio de Agricultura
Función	10 Agropecuaria
Programa	025 Riego
Subprograma	0050 Infraestructura de Riego

1.9 UNIDAD FORMULADORA (UF) y UNIDAD EJECUTORA (UE)

- Unidad formuladora:

Sector	Agricultura
Pliego	Ministerio de Agricultura
Nombre	Autoridad Nacional del Agua
Persona responsable de formular	Ing. Eduardo Gonzales Otoy Orbegozo
Persona responsable de la unidad formuladora	Abog. Francisco Palomino García
Dirección	Calle Diecisiete 355 Urb. El Palomar. San Isidro
Teléfono	224-3298

El presente estudio a nivel de Perfil ha sido elaborado por la Dirección de Estudios de Proyectos Hidráulicos Multisectoriales de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) en atención de la solicitud de apoyo cursada por la Comisión de Regantes Margen Izquierda del Río Tumbes, los mismos que a través de la firma de un convenio han acordado la elaboración del mencionado estudio.

- Unidad ejecutora:

Sector	Gobiernos Regionales
Pliego	Gobierno Regional Tumbes
Nombre	Gobierno Regional Tumbes – Sede Central
Persona responsable de la unidad ejecutora	Ing. Wilmer Florentino Dios Benites Presidente Regional
Dirección	Av. La Marina Norte Nro. 200 Tumbes
Teléfono	(072) 522-696

El área de influencia del Proyecto y las actividades que plantea el mismo, comprende ámbitos político-administrativos que pertenecen al Gobierno Regional Tumbes razón por la cual se plantea que esta Región asuma la ejecución del proyecto en su totalidad, ya que también cuenta con una organización estructural, funcional y administrativa apropiada, con profesionales de experiencia que pueden llevar adelante la gestión del proyecto en la fase de ejecución así como la correspondiente al seguimiento en la etapa de operación.

Asimismo, dentro de los objetivos de la sub gerencia de estudios y obras está la de formular, aprobar, ejecutar, evaluar, dirigir, administrar la formulación de estudios, elaboración de proyectos, obras de infraestructura y su ejecución en el ámbito de la región. Así como también, dirigir la ejecución de los proyectos, obras de inversión con arreglo a la normatividad vigente, controlar la recepción y/o transferencia de obras, ejecutar los programas y proyectos de emergencia en la región.

1.10 PARTICIPACIÓN DE LAS ENTIDADES INVOLUCRADAS Y DE LOS BENEFICIARIOS

De manera general, se puede afirmar que toda la población de los distritos involucrados está directa o indirectamente afectada por el atraso de la actividad económica agrícola y, consecuentemente, todos están interesados en la solución del problema. Sin embargo, se identifican los intereses de los siguientes grupos involucrados.

- (1) Los agricultores, como los primeros interesados en la solución del problema ya que aumentarán sus ingresos, producto de la venta de mayores volúmenes de producción comercial y de intercambio.
- (2) Las municipalidades distritales, porque mejorará sus ingresos debido a las mejores condiciones socioeconómicas de la población.
- (3) El gobierno regional Tumbes, porque continuará con su política de desarrollo agropecuario y socioeconómico de sus provincias y distritos.
- (4) Las junta de usuarios y comisión de regantes, puesto que el proyecto le permitirá contar con suficiente recurso hídrico y distribuirlo eficientemente para incrementar la producción agrícola.
- (5) La tiendas de venta de fertilizantes y pesticidas, por el aumento de la demanda que generará el Proyecto.

- (6) Los acopiadores, transportistas e intermediarios locales y de otros lugares por el mayor volumen comercialización de productos agrícolas.
- (7) El comercio en general, por el mayor volumen de intercambio de productos y por la mayor demanda de otros bienes y servicios.

Cuadro 1
Matriz de Involucrados

Grupo de involucrados	Intereses	Problemas percibidos	Conflictos
Beneficiarios: agricultores usuarios del Canal Troncal de la Margen Izquierda del río Tumbes	Contar con una infraestructura de riego adecuada para incrementar la producción de sus parcelas	Baja producción de cultivos	No existen conflictos entre los beneficiarios ni con el gobierno local y regional
Municipalidades distritales de Corrales, la Cruz y San Jacinto	Desarrollo agropecuario de sus comunidades	Limitados recursos Económicos para enfrentar los problemas agropecuarios en su jurisdicción	No existen conflictos
Gobierno Regional Tumbes	Desarrollo agropecuario y por ende socioeconómico de sus provincias y distritos	Ilimitado número de proyectos destinados al sector agropecuario	No existen conflictos
Junta y Comisión de Regantes	Contar con suficiente recurso hídrico y distribuirlo eficientemente para incrementar la producción agropecuaria	Los usuario no cuentan con suficiente disponibilidad de agua para el riego en la cuenca, producto de una mala distribución de la misma	Existen conflictos en temas relacionados a distribución de agua

1.4 MARCO DE REFERENCIA

1.4.1. Antecedentes del proyecto

Como antecedente del Proyecto, podemos mencionar que, con fecha 01 de Enero del 2008, la ex Intendencia de Recursos Hídricos del desaparecido Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) en coordinación con la Alta Dirección del Ministerio de Agricultura, decidió atender la solicitud de apoyo cursada por el Gobierno Regional Tumbes, dando inicio al desarrollo del estudio a nivel de Perfil del Proyecto "Mejoramiento del Canal de la Margen Izquierda del Río Tumbes". Dicho estudio iba de la

mano con el compromiso del INRENA, de un manejo óptimo y racional de los recursos hídricos que transitan por diversas cuencas de los ríos del país.

El mencionado estudio no se finalizó por la falta de coordinación administrativa y presupuestal entre las partes, mas se avanzó significativamente en inventariar la infraestructura actual, las quebradas e infraestructuras de cruce a lo largo del curso del Río Tumbes. Los mencionados estudios, serán utilizados para el desarrollo del presente, a nivel de Perfil.

1.4.3. Prioridad Sectorial

El Proyecto Mejoramiento del Canal Margen Izquierda del Río Tumbes, es un proyecto de infraestructura de riego que permitirá sostener y potenciar la capacidad productiva agrícola de la zona, lo que le da el carácter de proyecto productivo y es racional porque busca el aprovechamiento eficiente y económico del recurso agua en el mejoramiento de riego de 6 595 ha.

El Proyecto puede ser construido en poco tiempo y es de rápida maduración produciendo impactos a corto plazo sobre la producción y el empleo agrícola, además de promover la participación de los beneficiarios al hacerse cargo de los costos de operación y mantenimiento de la obra, afianzando la sostenibilidad del Proyecto, requisito indispensable para la viabilidad del mismo.

La producción del Proyecto, no tendrá problemas de colocación de sus productos, debido a que ya se encuentra integrada a los mercados, habiéndose desarrollado y establecido los correspondientes canales de comercialización y su financiamiento. 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 presente no es un Proyecto de expansión de la frontera agrícola, sino que consolida la capacidad productiva y potencia las fronteras de producción y productividad dejando abierta la posibilidad de nuevos proyectos para mejorar eficiencias que, a futuro, pueden ser abordados individualmente o como grupos de agricultores, así como la adopción de modernas técnicas de riego a presión.

El presente proyecto se enmarca dentro de los lineamientos de política de Inversión Pública en el sector Agrario dado que:

- *Aumentará la rentabilidad y competitividad del Agro.*
- *Una de las principales políticas agrarias es: “El desarrollo de plataformas de servicios agrarios, mejorando el servicio de agua mediante la promoción de inversión de tecnologías de riego modernas y la adecuada operación y mantenimiento de la infraestructura de riego existente”.*

Adicionalmente, el Proyecto está relacionado con los Principios de Política Hídrica:

- *El agua es un recurso natural vital y vulnerable que se renueva a través del ciclo hidrológico en sus diversos estados.*

- *El uso del recurso debe efectuarse en condiciones racionales y compatibles con la capacidad de recuperación y regeneración de los ecosistemas involucrados en beneficios de las generaciones futuras.*
- *El agua tiene un valor social, económico y ambiental. Su aprovechamiento debe basarse en el equilibrio permanente entre estos y la eficiencia en la utilización del recurso.*

Por último, el presente Proyecto se enmarca dentro de los objetivos estratégicos del Plan de Desarrollo Agrario Regional 2007-2016, elaborado por la Dirección Regional Agraria Tumbes:

- *Contribuir al desarrollo sostenible de la actividad agropecuaria y agroindustrial, sobre la base de la Zonificación Económica Ecológica, mediante la utilización de tecnologías adecuadas y el desarrollo de infraestructura productiva, que permita insertarnos competitivamente en el mercado globalizado.*
- *Promover el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y protección del medio ambiente como estrategia para mejorar la calidad de vida de la población en el marco de la regionalización y descentralización del país.*

En este sentido, el Proyecto Mejoramiento del Canal Margen Izquierda del Río Tumbes, se encuentra dentro del marco de los lineamientos de política de inversión pública sectorial y dentro de la Política y Estrategia Nacional de Riego en el Perú.

El PIP, se enmarca dentro de la política nacional y regional de lucha contra la extrema pobreza, promoviendo actividades productivas, económicas y socialmente rentables para incentivar la inversión privada, dinamizar el crecimiento y el desarrollo socioeconómico sostenido de la zona de Corrales, La Cruz y San Jacinto; del departamento de Tumbes. Por tanto, el PIP, se considera de gran importancia, de primera prioridad microregional y regional.

MODULO II IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

2.13 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En la actualidad, a lo largo de las áreas regadas por el canal margen izquierda del río Tumbes (que abarcan los distritos de Corrales, La Cruz y San Jacinto), los cultivos, especialmente el arroz y el banano, se producen en dos campañas definidas. Como en toda la costa del país, la falta de agua es la característica principal de la zona, los rendimientos alcanzados no están a la par con el promedio y se presentan problemas en la conducción y distribución del recurso hídrico, puesto que no se cuenta con un canal principal revestido.

El Canal Margen Izquierda del Río Tumbes, es un canal excavado en tierra con una longitud de 24.50 Km y un caudal medio de 8.00 a 10.00 m³/s, el cual conduce las aguas captadas en la bocatoma La Peña. A lo largo del canal existen tramos revestidos de concreto que alcanzan los 1.3 Km. de longitud (dos tramos continuos y el tramo correspondiente a los puentes de concreto armado) mas el canal desarrolla el 95% de su longitud en tierra, por lo que ha perdido su sección de diseño.

El presente Proyecto, implica el revestimiento del primer tramo del canal, que abarca un total de 8.952 Km, entre la Quebrada Urbina y la Quebrada San Francisco, lo que garantiza que el volumen de conducción hasta la retención ubicada en la progresiva 10+190.56, no se pierda por infiltración. Asimismo, se han identificado a lo largo del canal 42 quebradas y quebradillas, de las cuales sólo siete cuentan con estructura de cruce, denominadas superpasajes; así, cuando éstas se activan las descargas de las mismas ingresan al canal cargadas de sedimentos, originando la obstrucción de la conducción, ocasionando el desarrollo de trabajos de mantenimiento para reponer el servicio del canal, dichos servicios ocasionaron un tiempo tal que, en el año 1998 por ejemplo, ocasionó la pérdida de todo el valor de producción de 6 800 ha de terrenos de cultivos servidas por el canal. El presente proyecto, implica, también, la mejora de las estructuras de cruce ubicada dentro de las progresivas a revestir.

Por otro lado, dentro del área beneficiada por el proyecto, existen 232.13 ha. que se encuentran sobre el nivel del canal, mientras que las aguas bajo el nivel del canal suman 6 363.21 ha. Entre los cultivos que han merecido el interés de los agricultores en los últimos años por su adaptación y rentabilidad se encuentra el cacao, aunque con muy poca extensión e iniciativa de producción; mientras que los cultivos tradicionales están representados significativamente por el arroz y el plátano en sus variedades: Montecristo, IC-2, Lacantan y Dominicó.

2.1.20 Zonificación y ubicación del área de estudio

El departamento de Tumbes ocupa una superficie de 4 669 Km², incluyendo 12 Km² de isla oceánica. Está situada en la noroccidental del territorio peruano. Limita por el Norte con el país vecino de Ecuador y el Océano Pacífico, por el Este con Ecuador, por el Sur con Piura; y, por el Oeste con el Océano Pacífico.

El clima de Tumbes es semi tropical con sol permanente casi todo el año, con una temperatura promedio de 24°C. El departamento de Tumbes tiene tres provincias: Tumbes, Zarumilla y Contralmirante Villar.

Los principales productos agrícolas de Tumbes son el tabaco, arroz, algodón, plátano, camote y frutales. Cuenta con ganado vacuno y caprino. Sus principales recursos mineros son el petróleo y el gas. Además posee yacimientos de minerales no metálicos como carbón, bentonita, sal, yeso y alumbre (sulfatos).

Dentro de este departamento se ubica la cuenca del río del mismo nombre, en la cual se propone la elaboración de un proyecto de mejoramiento de infraestructura de riego, con el fin de mejorar y complementar el riego de terrenos de cultivo ubicados en los distritos de Corrales, La Cruz y San Jacinto, sobre una superficie de 6 595.34 ha.

La ruta Lima - Tumbes, se puede recorrer bajo dos modalidades, la terrestre, se recorre aproximadamente 1,270 km, por la carretera Panamericana Norte, con un tiempo de 18 horas en buses interprovinciales, se pasa por los departamentos de Ancash, La Libertad, Lambayeque y Piura.

La segunda modalidad es vía aérea, con vuelos regulares de Lima a la ciudad de Tumbes; con una duración de 1 hora y 30 minutos aproximadamente.

2.1.21 Diagnóstico socioeconómico

▪ Población

La población del área del proyecto forma parte de la población de los distritos de Corrales, La Cruz y San Jacinto, distritos por lo que cruza el Canal Margen Izquierda del Río Tumbes. La población de estos distritos suman, según el Censo del INEI, al 2 007, 37 053 habitantes.

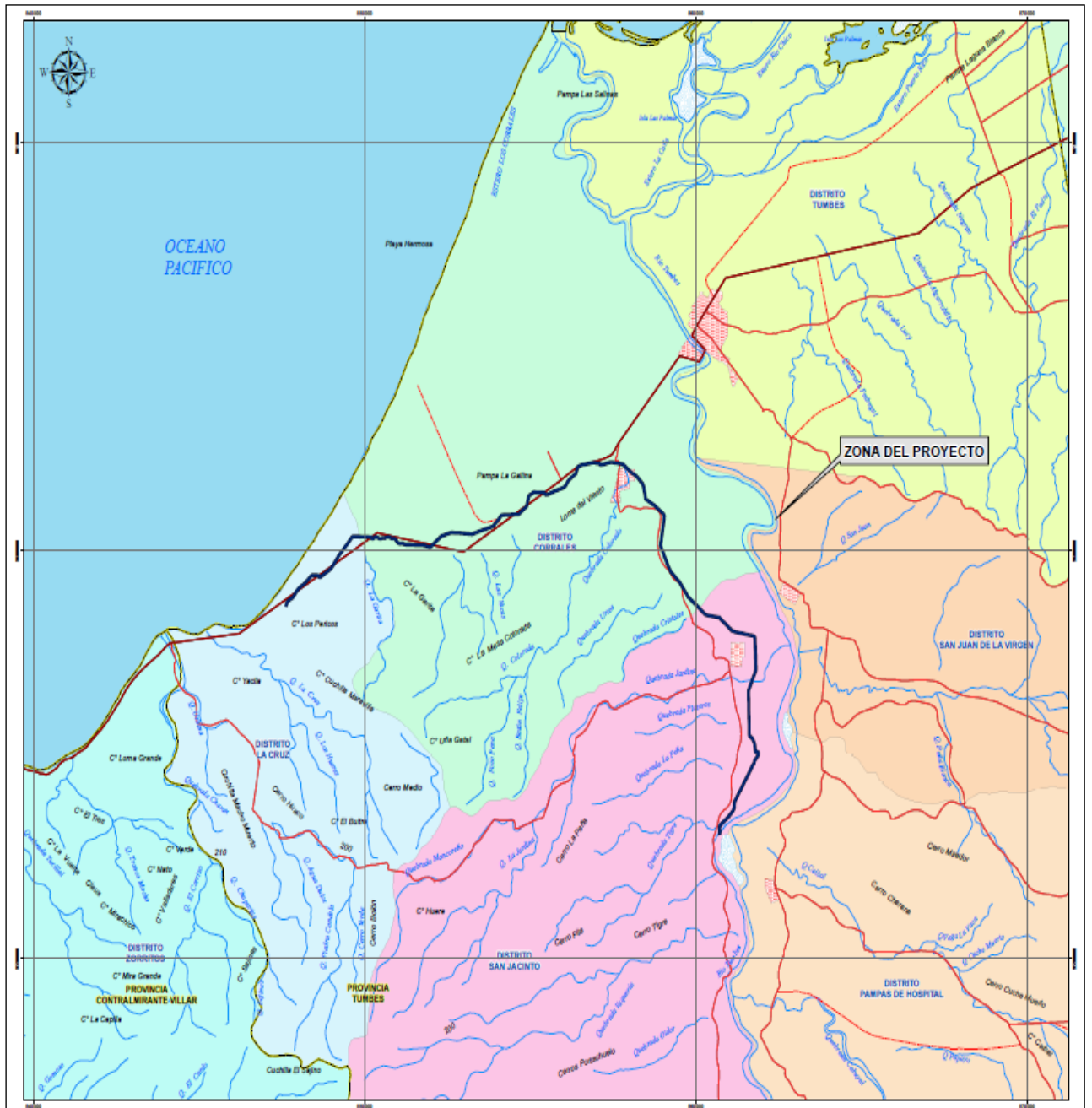
Cuadro 2
Características del área del proyecto

VARIABLE / INDICADOR	CORRALES	LA CRUZ	SAN JACINTO	ÁREA DEL PROYECTO
Población censada	20 984	8 090	7 979	37 053
Hombres	10 734	4 102	4 159	18 995
Mujeres	10 250	3 988	3 820	18 058
Población por grandes grupos de edad	20 984	8 090	7 979	37 053
00-14	6 250	2 398	2 123	10 771
15-64	13 618	5 298	5 188	24 104
65 y más	1 116	394	668	2 178
Población por área de residencia	20 984	8 090	7 979	37 053
Urbana	19 754	7 737	3 877	31 368
Rural	1 230	353	4 102	5 685
Población adulta mayor (60 y más años)	1 537	570	901	3 008

Fuente: INEI. Censo 2007.

Según género, el 49%, de la población dentro del área del proyecto son mujeres y el 51% son hombres. Se puede notar también que del total poblacional del área del proyecto el 85%, es población urbana y 15%, es población rural. Asimismo, se puede notar que el grueso de la población (65%) se encuentra entre las edades de 15 y 64 años.

Gráfico 1
Ubicación del Área de Estudio



- Características de la Población

Como se puede observar en el cuadro a continuación, asisten al sistema educativo un total de 9 117 personas entre 6 y 24 años, siendo el distrito más representativo Corrales. Asimismo, la población con educación superior dentro del área del Proyecto, suman los 5 830 habitantes entre 15 y más años de edad. Por último, la población analfabeta suma las 1 079 personas siendo un porcentaje mayor del sexo femenino y ubicándose mayoritariamente en las zonas urbanas.

Cuadro 3
Características Educativas de la población

VARIABLE / INDICADOR	CORRALES	LA CRUZ	SAN JACINTO	ÁREA DEL PROYECTO
Asistencia al sistema educativo regular (6 a 24 años)	5 257	1 993	1 867	9 117
De 6 a 11 años	2 192	848	741	3 781
De 12 a 16 años	1 846	786	742	3 374
De 17 a 24 años	1 219	359	384	1 962
Pobl.con educ. superior (15 y más años)	3 297	1 437	1 096	5 830
Hombre	1 663	704	529	2 896
Mujer	1 634	733	567	2 934
Pobl.analfabeta (15 y más años)	626	163	290	1 079
Hombre	265	69	139	473
Mujer	361	94	151	606
Urbana	583	155	121	859
Rural	43	8	169	220

Fuente: INEI. Censo 2007.

Como se puede observar en el cuadro a continuación, existen 20 115 habitantes que cuentan con seguro de salud, los que representan el 54% de la población total. Por su parte, 13 087 habitantes cuentan con el Seguro Integral de Salud; mientras que sólo 5 353 habitantes cuentan con ESSALUD.

Cuadro 4
Características de Acceso a Servicios de Salud de la población

VARIABLE / INDICADOR	CORRALES	LA CRUZ	SAN JACINTO	ÁREA DEL PROYECTO
Población con seguro de salud	10 727	4 724	4 664	20 115
Hombre	5 322	2 282	2 305	9 909
Mujer	5 405	2 442	2 359	10 206
Urbana	10 246	4 549	2 286	17 081
Rural	481	175	2 378	3 034
Población con Seguro Integral de Salud	6 687	2 920	3 480	13 087
Urbana	6 350	2 816	1 542	10 708
Rural	337	104	1 938	2 379
Población con ESSALUD	2 865	1 506	982	5 353
Urbana	2 752	1 439	598	4 789
Rural	113	67	384	564

Fuente: INEI. Censo 2007.

- Características de la Vivienda

Como se puede observar en el siguiente cuadro, existen 4 256 viviendas con abastecimiento de agua con red pública dentro de la vivienda, 3 172 viviendas con red pública de desagüe dentro de la vivienda; y, 7 007 viviendas con alumbrado eléctrico.

Cuadro 5
Población total, por área urbana y rural, y sexo según edades simples

VARIABLE / INDICADOR	CORRALES	LA CRUZ	SAN JACINTO	ÁREA DEL PROYECTO
Viviendas con abastecimiento de agua				

Red pública dentro de la vivienda	2 644	1 340	272	4 256
Red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación	506	179	35	720
Pilón de uso público	242	88	80	410
Viviendas con servicio higiénico				
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	1 840	1 046	286	3 172
Red pública de desagüe fuera de la vivienda pero dentro de la edificación	305	130	36	471
Pozo ciego o negro / letrina	1 381	187	914	2 482
Viviendas con alumbrado eléctrico				
Red pública	3 878	1 667	1 462	7 007

Fuente: INEI. Censo 2007.

Para el área del Proyecto, se presentan 5 962 viviendas registradas en tenencia y totalmente pagadas. 5 005 viviendas tienen como material predominante en paredes a la quincha y 4 447 viviendas tienen como materia predominante en pisos a la tierra.

Cuadro 6
Actividad económica de la población en el área de estudio

VARIABLE / INDICADOR	CORRALES	LA CRUZ	SAN JACINTO	ÁREA DEL PROYECTO
Régimen de tenencia				
Propias totalmente pagadas	3 548	1 298	1 116	5 962
Propias pagándolas a plazos	411	183	101	695
Alquiladas	345	211	48	604
Material predominante en paredes				
Con paredes de Ladrillo o Bloque de cemento	1 545	742	229	2 516
Con paredes de Adobe o tapia	429	74	11	514
Con paredes de Madera	454	234	128	816
Con paredes de Quincha	2 508	895	1 602	5 005
Con paredes de Estera	42	17	3	62
Con paredes de Piedra con barro	22	3	3	28
Con paredes de Piedra o Sillar con cal o cemento	15	3	2	20
Otro	83	35	18	136
Material predominante en pisos				
Tierra	2 448	791	1 208	4 447
Cemento	2 424	1 133	729	4 286
Losetas, terrazos	193	62	40	295
Parquet o madera pulida	6	5	5	16
Madera, entablados	7	2	1	10
Laminas asfálticas	11	0	12	23
Otro	9	10	1	20

Fuente: INEI. Censo 2007.

- Población Económicamente Activa

La Población Económicamente Activa del área de referencia está formada por un contingente de 13 046 habitantes, según el Censo del 2 007. El sector agropecuario ocupa el 33% de la PEA, que se constituye, de esta manera, es la principal fuente de trabajo, siguiéndole; con una importancia relativa marcadamente menor, las ramas de comercio, transporte, almacenes y comunicaciones. (Cuadro 7).

Cuadro 7
Actividad económica de la población en el área de estudio

VARIABLE / INDICADOR	CORRALES	LA CRUZ	SAN JACINTO	ÁREA DEL PROYECTO
PEA ocupada según actividad económica	7 313	2 743	2 990	13 046
Agríc., ganadería, caza y silvicultura	2 560	104	1 671	4 335
Pesca	94	437	16	547

Explotación de minas y canteras	3	22		25
Industrias manufactureras	627	547	38	1 212
Suministro de electricidad, gas y agua	12	5	6	23
Construcción	256	171	48	475
Comercio	784	416	247	1 447
Venta, mant.y rep. veh.autom.y motoc	136	30	28	194
Hoteles y restaurantes	231	93	57	381
Trans., almac. y comunicaciones	783	347	285	1 415
Intermediación financiera	26	4	1	31
Activid.inmobil., empres. y alquileres	226	84	55	365
Admin.púb. y defensa; p. segur.soc.afil	487	156	89	732
Enseñanza	467	122	245	834
Servicios sociales y de salud	81	19	23	123
Otras activ. serv.comun.soc y personales	215	81	54	350
Hogares privados con servicio doméstico	199	48	72	319
Organiz. y órganos extraterritoriales				0
Actividad económica no especificada	126	57	55	238

Fuente: INEI. Censo 2007.

2.1.22 Diagnóstico agroeconómico

- Área beneficiada

El área beneficiada del proyecto forma parte de la superficie de cultivo de los distritos dentro del ámbito del proyecto, Corrales, La Cruz y San Jacinto; departamento de Tumbes. El área del proyecto, tiene una superficie bruta total de 6 796.7 ha, de las cuales se descuentan 201.4 sobre las cuales se desarrollan centros poblados y otros, dejando así una extensión de 6 595.3 ha para la actividad agrícola bajo la influencia del Canal Troncal materia del estudio.

Las diferentes formas de tierra existentes en el ámbito del estudio, son el resultado de la interacción de factores climáticos, procesos erosivos y deposicionales, especialmente durante las avenidas del río Tumbes. En el Análisis Fisiográfico del valle, se ha determinado la existencia de algunas diferencias especialmente a nivel de subpaisaje como resultado de los factores y procesos que han intervenido en la génesis de los suelos.

Cuadro 8
Leyenda Fisiográfica - Pedológica

PAISAJE	SUBPAISAJE	CONSOCIACIÓN/ ASOCIACIÓN
Llanura fluvial actual del río Tumbes.	Terraza baja	Tumbes
Llanura aluvial de piedemonte	Depósitos	San Jacinto -
	Depósitos	Corrales – San Jacinto
Llanura fluvio marina	Terraza plana	La Cruz

Fuente: Anexo Agrología

Asimismo, se han determinado cuatro (4) unidades cartográficas de suelos; que ocupan una superficie bruta total de 6 804,0 ha. La distribución de los suelos, se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 9
Superficie de los Suelos

SECTOR		SUELOS	SÍMBOLO	AREA (ha)	%	
CANAL MARGEN IZQUIERDA RÍO TUMBES	AREAS BAJO EL CANAL	Tumbes	TU	1 939,2	28,5	
		Corrales – San Jacinto	CR - SJ	3 032,4	44,6	
		San Jacinto - Corrales	SJ - CR	1 151,3	16,9	
		La Cruz	LC	244,7	3,6	
		SUB – TOTAL			6 367,6	93,6
		Misceláneos	M	142,4	2,1	
		Centros poblados	CP	37,1	0,5	
	SUB - TOTAL			179,5	2,6	
	TOTAL AREA BAJO CANAL			6 547,1	96,2	
	AREAS SOBRE EL CANAL	Corrales – San Jacinto	CR - SJ	231,2	3,4	
		Misceláneos	M	23,0	0,3	
		Centros Poblados	CP	2,7	0,1	
		TOTAL AREA SOBRE CANAL			256,9	3,8
	TOTAL AREA DEL PROYECTO			6 804,0	100,0	

Fuente: Anexo Agrológica

Cada una de estas unidades, presenta características propias y ocupan paisajes fisiográficos definidos. Los suelos predominantes corresponden a la Asociación Corrales – San Jacinto que ocupan 3 032,4 ha, y representan el 44,6 % del área total del proyecto.

- Uso Actual de la Tierra

El uso de la tierra proporciona información que permite determinar, evaluar y clasificar las diferentes formas de utilización de la tierra, en el ámbito bajo el dominio del canal de la margen izquierda del río Tumbes. El resultado de este trabajo, representa la información básica para la realización de programas y proyecto de incorporación, reordenamiento, conservación y/o recuperación de tierras.

La determinación y descripción del uso de la tierra por categorías, clases y unidades se ha realizado, siguiendo los lineamientos de clasificación propuesta por la Comisión sobre Inventario Mundial del Uso de la Tierra de la Unión Geográfica Internacional, (UGI) efectuada en 1956 en Río de Janeiro Brasil, el mismo que fue adaptado a las condiciones del área del proyecto.

- Categorías y clases de uso encontrados

Con la participación del personal técnico de la Comisión de Regantes “Canal de la margen izquierda del río Tumbes”, se ha efectuado la recolección de información en campo por cada subsector de riego, habiéndose definido los distintos tipos de ocupación territorial, los mismos que fueron clasificados mediante la clave propuesta por la Unión Geográfica Internacional (UGI), y adaptados a nuestras condiciones, la que se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 10
Categorías y clases de Uso actual de la tierra

Categorías	Clases	Extensión aprox.	
		ha	%
1. Terrenos urbanos y/o instalaciones o lugares públicos y privados	Urbano	39,9	0,6

2. Terrenos con cultivos anuales	Agrícolas arroz	4 933,3	72,5
	Agrícolas pan llevar	122,2	1,8
3. Terrenos con cultivos permanentes	Agrícolas plátano	1 428,6	21,0
4. Terrenos con matorrales	Arbustos	114,6	1,7
5. Terrenos sin uso y/o improductivos	Sin uso	165,4	2,4
TOTAL		6 804,0	100,00

Fuente: Anexo Agrología

El primer grupo comprende Áreas dedicadas a usos urbanos y/o instalaciones gubernamentales públicas y/o privados. Las siguientes categorías están referidas a áreas destinadas a los diferentes usos agrícolas, comprendiendo los ocupados por los cultivos de arroz, pan llevar, plátano.

La penúltima categoría corresponde a las tierras ocupadas por matorrales, con vegetación arbustiva y la última categoría pertenece a terrenos improductivos o sin uso agrícola, que corresponden a áreas misceláneas.

- Consideraciones agronómicas de los suelos

Estos suelos por sus características edafoclimáticas, son aptos para el establecimiento de una agricultura intensiva. Son aptos principalmente para cultivos anuales como: arroz, frijol, soya, yuca, melón, maíz; cultivos permanentes como: cacao, plátano, papayo, cocotero, limón, etc.

En las tierras ubicadas en las terrazas bajas ocasionalmente inundables (vecinas al río Tumbes), se sugiere el establecimiento de cultivos transitorios, para evitar que durante la época de avenida del río Tumbes, se ocasionen daños por las inundaciones que se producen durante esa época.

- Condición, tenencia y tamaño de la tierra

Un aspecto notable que destacar de la condición jurídica de los productores del área de estudio es que el 2% son sociedades de hecho que manejan sólo el 2.21% de la tierra; y el 98% son personas naturales, que poseen el 96% de la tierra, según puede verse en el cuadro siguiente:

De la misma manera que la condición jurídica de los productores, se destaca el régimen de tenencia, el cual indica que el 89%, de las unidades agropecuarias con 88%, de la tierra, tiene propietarios. De estos sólo un 54% de las unidades agropecuarias tienen título registrado, los cuales poseen una superficie equivalente al 66% de las tierras con propietario, según se muestra en el Cuadro 12.

Cuadro 11
Número de Productores Agropecuarios, por condición jurídica según tamaño de las unidades agropecuarias

Tamaño de las Unidades Agropecuarias	Total		Condición Jurídica del Productor					
			Persona natural		Sociedad de Hecho		Otro	
	Productores	Superficie	Productores	Superficie	Productores	Superficie	Productores	Superficie
Total distrital	2 706	7 886	2 645	7 540	54	174	7	172.29
Menos de 0.5 has.	232	57	227	56	3	1	2	0.23
De 0.5 a 0.9 has.	425	254	419	250	6	4	0	0
De 1.0 a 1.9 has.	742	928	731	914	11	14	0	0
De 2.0 a 2.9 has.	443	989	430	961	12	26	1	2
De 3.0 a 3.9 has.	294	950	285	921	9	29	0	0
De 4.0 a 4.9 has.	141	592	138	579	2	9	1	4
De 5.0 a 9.9 has.	300	1 885	293	1 846	7	39	0	0
De 10.0 a 14.9 has.	51	585	48	552	3	33	0	0
De 15.0 a 19.9 has.	20	341	19	322	1	19	0	0
De 20.0 a 24.9 has.	9	189	9	189	0	0	0	0
De 25.0 a 29.9 has.	8	209	8	209	0	0	0	0
De 30.0 a 39.9 has.	8	257	8	257	0	0	0	0
De 40.0 a 49.9 has.	5	221	4	173	0	0	1	48
De 50.0 a 99.9 has.	7	383	5	265	0	0	2	118
De 100.0 a 199.9 has.	0	0	0	0	0	0	0	0
De 200.0 a 499.9 has.	0	0	0	0	0	0	0	0
De 500.0 a 999.9 has.	0	0	0	0	0	0	0	0
U.A. abandonadas	21	47	21	47	0	0	0	0

Fuente: INEI. Censo Agropecuario 1994.

Cuadro 12
Régimen de tenencia de parcelas en el área de estudio

Descripción	Unidades Agropecuarias		Superficie	
	Número	%	Ha	%
Total de parcelas	3 905	100.00	7 839	100.00
En Propiedad	3 485	89.24	6 877	87.72
Con título registrado	1 887	48.32	4 545	57.98
Con título no registrado	184	4.71	331	4.22
En trámite de titulación	911	23.33	1 428	18.21
Sin trámite de titulación	503	12.88	573	7.31
En Arrendamiento	217	5.56	655	8.36
Comunal	0	0.00	0	0.00
Otro	203	5.20	308	3.93
No especificado	0	0.00	0	0.00

Fuente: INEI. Censo Agropecuario 1994.

En el área de estudio predominan las unidades agropecuarias con una extensión entre 1.0 y 3.0 ha. Así el 44% de la UA, tienen el 24.3% de la tierra, con un promedio de 1.61 ha/UA.

Las UA de 50 a menos de 100 ha, representan el 0.26% del total, en posesión del 4.85% de la tierra, con un promedio de 54.66 ha/UA. Por último, existen 21 unidades agropecuarias con más de 100 ha, la cual representa el 0.78%, en posesión del 0.59% de la tierra, con un promedio de 2.21 ha/UA.

Cuadro 13
Tamaño de las unidades agropecuarias en el área de estudio

Tamaño de las Unidades Agropecuarias	Unidades Agropecuarias		Superficie	
	Número	%	Ha	%
Menos de 1.0 ha	657.00	24.28	310.95	3.94
De 1.0 a menos de 3.0 ha	1 185.00	43.79	1 917.13	24.31
De 3.0 a menos de 5.0 ha	435.00	16.08	1 541.79	19.55
De 5.0 a menos de 10.0 ha	300.00	11.09	1 885.46	23.91
De 10.0 a menos de 20.0 ha	71.00	2.62	925.82	11.74
De 20.0 a menos de 50.0 ha	30.00	1.11	875.68	11.10
De 50.0 a menos de 100.0 ha	7.00	0.26	382.65	4.85
Más de 100.0 ha	21.00	0.78	46.58	0.59
Total distrital	2 706	100	7 886	100

Fuente: INEI. Censo Agropecuario 1994.

2.1.23 Producción agrícola

- Cédula de cultivos

La superficie cultivada actual del área de estudio comprende 6 480 ha, totalmente sembradas en Primera Campaña, con la presencia de una campaña complementaria de 3 485 ha.; básicamente el cultivo preponderante es el arroz, este cultivo alcanza las 4 935 ha y en la segunda campaña se siembran 3 455 ha y se cultiva durante todo el año bajo un sistema de siembra mecanizado.

En su totalidad estas áreas se cultivan bajo riego, mas el recurso hídrico es insuficiente sobre todo en la campaña complementaria y en las zonas más alejadas, debido a que durante el recorrido por el canal se pierde gran cantidad de agua debido a las filtraciones por no estar éste revestido; asimismo se presentan problemas de conducción debido al crecimiento de maleza a los largo del trazo del canal. El segundo cultivo de mayor importancia dentro del área del Proyecto, es el banano, tanto el tradicional como el orgánico, el área total ocupado por este producto alcanza las 1 425 ha. Las variedades son varias entre las que destacan: Montecristo, Dominicó, Lacantan, IC2, Cavendish, entre otras. Otros cultivos, pero de menor importancia son el frijol, la yuca y el maíz.

Asimismo, cabe resaltar que existen cerca de 220 ha que se encuentran sobre el nivel del canal, por lo que son regadas con aguas tomadas del mismo mediante sistemas de bombeo. Así, para este estudio a nivel de perfil se ha considerado la siguiente cédula de cultivos en la situación actual:

Cuadro 14
Cédula de Cultivos Actual del Área del Proyecto

CULTIVOS	AREA CULTIVADA		
	1ra. Camp.	2da. Camp.	TOTAL
Arroz	4 935	3 455	8 390
Frijol	30	0	30
Maíz Amarillo	60	30	90
Yuca	30	0	30
Banano	1 050	0	1 050
Banano Orgánico	375	0	375
No cultivadas	0	0	0

TOTAL	6 480	3 485	9 965
--------------	--------------	--------------	--------------

Fuente: Comisión de Regantes Margen Izquierda del Río Tumbes. Trabajo de Campo.

- Rendimientos por hectárea

Como respuesta a inadecuadas dotaciones de agua que reciben los cultivos y las prácticas culturales que también son insuficientes e ineficientes, los rendimientos por hectárea no son los óptimos comparados con otras zonas con las mismas características climáticas y de suelos.

Cuadro 15
Rendimiento de Cultivos

Rendimientos	Actual (Kg)
Arroz	7 000
Maíz Amarillo	5 000
Banano	20 000
Banano Orgánico	22 000

Fuente: Comisión de Regantes Margen Izquierda Río Tumbes

- Precios de los productos e insumos agrícolas

Los precios de los productos agrícolas son resultado de analizar una serie histórica de precios promedio anual corrientes al productor en chacra, para el período 2001-2009, con información publicada por la Oficina de Información Agraria del MINAG y las Agencias Agrarias de las Provincias de Tumbes.

Cuadro 16
Precios en chacra de los Cultivos

PRODUCTOS	PRECIOS
PRECIOS EN CHACRA	S/. x Kg
Arroz	0.77
Frijol	1.50
Maíz Amarillo	0.56
Yuca	0.53
Banano	0.39
Banano Orgánico	0.52

Fuente: Comisión de Regantes Margen Izquierda Río Tumbes

Los presupuestos básicos de cantidades de aplicación de insumos, han sido obtenidos de entrevistas personales a agricultores del área del proyecto, de las publicaciones de la comisión de regantes del canal margen izquierda del río Tumbes y también de plantillas de requerimientos elaboradas por los especialistas.

Cuadro 17
Costos de producción agrícola de los cultivos

CULTIVO	Costos de Producción (S/. x ha)
Arroz	4,886.80
Frijol	2,165.89
Maíz Amarillo	2,559.96
Yuca	3,019.14
Banano	6,597.50
Banano Orgánico	9,453.13

Fuente: Comisión de Regantes Margen Izquierda Río Tumbes

- Análisis de las variables de la producción actual

Los volúmenes de producción de mayor relevancia y de interés comercial están constituidos por el arroz con 58.73 toneladas, el banano convencional con 21 toneladas, el banano orgánico con 8.25 toneladas, entre otros.

El valor neto total de producción de la producción agrícola actual en las 9 965 ha (en las dos campañas agrícolas), se calcula en S/. 6 021 715 (producto de la formación de un valor bruto equivalente a S/. 57 877 726 y un costo total equivalente a S/. 51 856 010. Siendo el arroz el cultivo que contribuye más en la conformación de este valor neto con una participación de 68%.

Cuadro 18
Variables de la Producción Actual

CULTIVOS	Superficie Cultivada (ha)	Volumen de Producción (Kg)	Valor Bruto de Producción (S/.)	Costo Total de Producción (S/.)	Valor Neto de Producción (S/.)
Agricultura Bajo Riego					
Arroz	8 390	58 726 500	45 063 937.41	40 997 766.65	4 066 170.75
Frijol	30	49 500	74 406.23	64 976.64	9 429.59
Maíz Amarillo	90	450 000	253 163.39	230 396.55	22 766.84
Yuca	30	189 000	99 960.76	90 574.20	9 386.56
Banano	1 050	21 000 000	8 100 796.47	6 927 375.00	1 173 421.47
Banano Orgánico	375	8 250 000	4 285 462.08	3 544 921.88	740 540.21
No cultivadas	0	0	0.00	0.00	0.00
Total	9 965		57 877 726.35	51 856 010.92	6 021 715.43

Este resultado económico determina un valor neto promedio por hectárea para los agricultores sumamente bajo, equivalente a S/. 50.35 mensuales, menos de un dólar diario y ubica al agricultor promedio en un estrato socioeconómico bajo, lo que convierte a la agricultura en una actividad de subsistencia o básicamente para atender necesidades de autoabastecimiento familiar.

2.1.24 Infraestructura de Riego Existente²

- e. Obras de Captación: la estructura de captación está conformada por la bocatoma La Peña, la cual está constituida por un barraje móvil con cuatro compuertas radiales de 15 metros de ancho cada una, sostenida con cinco pilares de concreto armado provisto de un sistema de izaje, un barraje fijo que se extiende a la derecha del barraje móvil hasta el contacto con el dique complementario, cuatro ventanas de captación de 2 m de largo por 0.95 m de alto con sus respectivas compuertas planas metálicas y sus respectivos sistemas de izaje.
- f. Obras de Conducción: está conformada por el Canal Margen Izquierda con una longitud de 24.5 Km, con una capacidad de conducción de 8.00 a 10.00 m³/seg. El mencionado canal, conduce las aguas captadas en la Bocatoma La Peña, del río Tumbes por la margen izquierda, con una sección rectangular revestida de concreto en una longitud de 40 m, cruza la quebrada Francos con un conducto cerrado, luego se desarrolla en canal en tierra, en una longitud de 24.9 Km. aproximadamente, el caudal promedio de conducción es de 8.0 m³/seg., actualmente el canal desarrolla el 95% de su longitud en tierra, por lo que ha perdido su sección de diseño.

Sus principales problemas son: pérdidas de agua por filtración debido a la naturaleza rústica, con la presencia de piedras y una abundante vegetación en su recorrido, lo que implica un adecuado mantenimiento del canal.

Las estructuras de distribución, están conformadas por 20 canales laterales y 12 canales sub-laterales, los cuales han sido afectados en épocas de lluvia reduciendo su vida útil; por lo que su construcción, según lo evaluado, amerita el mejoramiento del sistema, lo que beneficia directamente a los agricultores que con éstas estructuras garantizan la continuidad del riego en sus parcelas.

- g. Obras de arte, las estructuras de medición están conformadas por medidores del tipo Parshall y RBC, las estructuras de protección existentes lo conforman los muros de encauzamiento en la captación y las estructuras de cruce en las quebradas. Estas estructuras al igual que las estructuras de conducción han sido afectadas en la época de lluvias dejándolas vulnerables.

En la progresiva 9+820 del canal troncal Margen Izquierda, se encuentra el puente peatonal San Francisco; el cual consiste en una losa de L= 9.60 m transversales al eje del canal, un ancho de 2.00 m y un espesor de losa de 0.30 m, el cual por su estado de deterioro no tiene barandas, los estribos de L= 7.00 m de longitud, son de concreto de sección trapezoidal, dejando debajo del puente una sección trapezoidal cuyas bases b=4.80 m, B= 8.60, el talud de las caras es Z= 1.1 y la altura total e H=1.90 m.

² Fuente: *Inventario de la Infraestructura de Riego Actual en la Margen Izquierda del Río Tumbes, Intendencia de Recursos Hídricos, Instituto Nacional de Recursos Naturales. Agosto del 2008.*

En la progresiva 10+209.89 del canal de la margen izquierda, se encuentra el puente superpasaje Realengal, que es de concreto armado y data del año 1939-1942, sirve para la circulación de quebradillas y camino de vigilancia. El puente tiene 9.50 m de ancho de vía y 8.25 m de longitud, con parapetos de 1.50 m de alto y 0.25 m de espesor. La estructura del puente es del tipo alcantarilla cuya cimentación se encuentra sobre el canal principal, con aletas de encauzamiento en ambas márgenes de 2.10 m aguas arriba y 3.50 m aguas abajo; tiene 2 ojos de forma rectangular cuyas dimensiones son: ventana izquierda 2.90 m x 1.40 m; y, ventana derecha de 4.20 m x 1.40 m (ancho x alto).

- h. Estaciones de bombeo, en el canal margen izquierda a pesar de ser un canal de irrigación superficial, se hace una mixtura en su uso, pues existen usuarios cuyos predios están sobre el trazo del canal, por lo que utilizan sistemas de bombeo. En cuanto al número de éstas, en el estudio de Inventario antes mencionado se encontraron 82 estaciones de bombeo, incluso una de éstas operada por la Empresa Tumbes dota de agua para uso poblacional a los distritos de Zorritos y La Cruz.

Durante la ocurrencia del fenómeno del Niño del año 1983, el río se desbordó hacia las áreas de cultivo ubicadas en su margen izquierda, su tránsito inicial se realizó por el curso de los drenes, los que se comportan como aliviadero de los excesos del río; sin embargo, estos drenes resultaron muy reducidos para el caudal excedente, provocándose mayor velocidad del flujo, el mismo que en su trayecto fue destruyendo toda estructura ubicada a su paso.

El fenómeno climático mencionado, también modificó los niveles del canal troncal y de las parcelas agrícolas quedando este canal muy por debajo de las tomas del sector La Capilla; y, en el sector Sandoval Alto, colapsó el acueducto, lo que causa el problema de bajos rendimientos de los cultivos, lo que perjudica a los usuarios en épocas de estiaje (productores de banano en este sector), ya que ante la falta de nivel de agua para su captación por gravedad, optan por utilizar el bombeo mediante motores diesel, captando directamente del canal troncal e incrementando sus costos de producción.

2.1.25 Situación actual de la eficiencia de riego

De la situación actual de la infraestructura de riego descrita en el apartado previo, se ha calculado la eficiencia de riego en la situación actual considerando tres componentes: eficiencia de aplicación, de distribución y de conducción. El producto de estas tres eficiencias nos da la eficiencia de riego.

La eficiencia de aplicación se ha estimado en 40%
La eficiencia de conducción se ha estimado en 80%
La eficiencia de distribución se ha estimado en 85%

Así, para la situación actual se ha calculado una eficiencia total de riego de igual a 27.2%.

Cuadro 19
Eficiencias de Riego en la Situación Actual

Tipo de Eficiencia	Valor (%)
Eficiencia de Aplicación	40.00
Eficiencia de Conducción	80.00
Eficiencia de Distribución	85.00
Eficiencia de Riego	27.20

Fuente: Memoria Descriptiva. Mejoramiento de la Infraestructura de Riego de la Margen Izquierda del Río Tumbes

2.14 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL Y SUS CAUSAS

Partiendo del análisis de la situación actual se puede establecer que la situación negativa de la zona de estudio es el incipiente desarrollo de la actividad agrícola, debido al bajo aprovechamiento de los recursos de agua y suelo, lo que determina el estancamiento de la capacidad productiva y del proceso de desarrollo socioeconómico del área del proyecto.

Esta situación se manifiesta en el hecho que las 6 595 ha con potencial agrícola , sólo se cultivan 4 150 ha (Plan de Cultivo según Intención de Siembra Campaña Grande 2009-2), las cuales presentan una condición agrícola bajo riego frágil, representada por la condición del canal de la margen izquierda el cual es en tierra, que no asegura la dotación del recurso hídrico en las cantidades y frecuencias necesarias para un completo desarrollo de los cultivos, lo que es la causa principal de los bajos rendimientos obtenidos, sobretodo en las campañas agrícolas complementarias. De estas 6595.34 ha, 232. 13 ha se encuentran sobre el nivel de canal, lo cual hace prioritaria la necesidad de usar estaciones de bombeo para el aprovechamiento del agua que circula por el canal troncal.

Asimismo, se puede notar que el cultivo de arroz es el principal cultivo desarrollado, el cual no presenta altos niveles de rentabilidad (representado por su valor neto de producción anual calculado en el apartado 2.1.4); esto ahonda el nivel económico de la población sobre la cual no se fomenta el cambio de cédula de cultivos, hacia otros más rentables como el cacao, banano orgánico, entre otros; cultivos con mayores niveles de rentabilidad, con acceso a mercados extranjeros y con posibilidades de industrialización y por ende mayor valor agregado.

2.14.1 Antecedentes de la situación que motiva el proyecto

- Motivos que generaron la propuesta del proyecto

El motivo principal que genera la propuesta del proyecto es el atraso de la actividad agrícola en los distritos dentro del ámbito de influencia del Canal de la Margen Izquierda del Río Tumbes, Corrales, La Cruz y San Jacinto. En dichos distritos la agricultura es la actividad más importante y la que genera mayor cantidad de empleos, por lo que se considera es la base del proceso de desarrollo socioeconómico; pero que, debido a ello, se generan bajos niveles de ingresos y una débil articulación de los mercados locales de productos agrícolas, como resultado, primero, de bajos niveles de producción y

productividad, que no permiten a los agricultores obtener el suficiente nivel de rentabilidad en el mercado; y segundo, de la no adopción de cambios en la cédula de cultivos actual hacia otros con mayor rentabilidad y acceso a mercados externos.

El riego, que es la base fundamental para el despegue de la actividad agrícola, se encuentra a un nivel de desarrollo incipiente y de muy baja *eficiencia*, no obstante que, existen recursos de agua suficientes que pueden ser muy bien aprovechados en este propósito con claros beneficios económicos y sociales pero que no son utilizados por la falta de una adecuada infraestructura de conducción.

- Características de la situación negativa que se intenta modificar

La situación negativa que se intenta modificar son los bajos niveles y condiciones de vida de la población de los distritos antes mencionados en la provincia de Tumbes. Estos niveles de atraso son la respuesta de los bajos ingresos que se generan a partir de la principal actividad económica que es la agricultura, debido a que los modos y medios de producción, caracterizados por una producción bajo riego de baja producción y productividad, limitan, de manera determinante, la ampliación de las fronteras de producción.

Básicamente, la situación actual se caracteriza por presentar el rendimiento de los cultivos de la zona por debajo del promedio regional, e incluso de zonas con las mismas características de producción. Con el proyecto, se pretende afianzar el riego del área agrícola y con ello incrementar la productividad del mismo, sobretodo en el desarrollo de la campaña complementaria que es la que presenta mayores inconvenientes. Asimismo, se pretende implementar de forma paulatina la incorporación de cultivos alternativos al arroz, acordes al tipo de suelo y al clima del área beneficiada por el Proyecto, tales como el cacao, la papaya, el piñón, entre otros.

Para ello el proyecto contempla el mejoramiento de la zona irrigada por el Canal Margen Izquierda del río Tumbes, a través del revestimiento del mismo y mejoramiento las obras de arte en sus nueve primeros kilómetros aproximadamente, con el objetivo de *mejorar la eficiencia en la distribución del agua* sobre los laterales y tomas directas que abarcan la superficie irrigada por los cuatro subsectores de riego que abarcan el área del Proyecto y que implica el ámbito de la Comisión de Regantes de la Margen Izquierda del Río Tumbes; con ello, se busca la mejora en la distribución y sobre todo la mejora en la eficiencia de conducción del recurso hídrico hasta la cabecera de parcela; a su vez esto mejorará los rendimientos y permitirá irrigar áreas potenciales para el desarrollo agrícola.

- Razones por la que es de interés para la comunidad resolver dicha situación

Los habitantes de los distritos involucrados dentro del área del proyecto, consideran que el desarrollo y explotación racional, con fines agrarios, de los recursos de agua y suelo, constituye la base del desarrollo socioeconómico, promoviendo otras actividades económicas que, finalmente, conllevarán a una situación de mejor y mayor ocupación de la mano de obra y una notable disminución de los niveles de pobreza de la población y, consecuentemente, contribuirá al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de las provincias involucradas.

- Intentos anteriores de solución

Las comunidades beneficiadas con el Canal Margen Izquierda del Río Tumbes, vienen gestionando por un largo periodo ante diversas instituciones el mejoramiento del mencionado canal principal, debido a esto se han venido proponiendo y dando soluciones parciales al problema de conducción del recurso hídrico; sin embargo, estas alternativas

no lograron solucionar el problema de riego en las comunidades antes mencionadas por lo cual se presentó ante la sede central de la Autoridad Nacional del Agua para que se considere una solución general al problema de ineficiente manejo del recurso agua en la Margen Izquierda del Río Tumbes.

- Intereses de los grupos involucrados

De manera general, se puede afirmar que toda la población de los distritos está directa o indirectamente involucrada con el Proyecto y, consecuentemente, todos están interesados en la solución del problema. Sin embargo, se identifican los intereses de los siguientes grupos involucrados.

- (1) Los agricultores, como los primeros interesados en la solución del problema ya que aumentarán sus ingresos, producto de la venta de mayores volúmenes de producción comercial y de intercambio.
- (2) Las municipalidades distritales, porque mejorará sus ingresos debido a las mejores condiciones socioeconómicas de la población.
- (3) El gobierno regional de Tumbes, porque continuará con su política de desarrollo agropecuario y socioeconómico de sus provincias y distritos.
- (4) Las junta de usuarios, comisión y comités de regantes, puesto que el proyecto le permitirá contar con suficiente recurso hídrico y distribuirlo eficientemente para incrementar la producción agrícola.

2.14.2 Definición del problema central

La principal fuente de agua del área del proyecto es el río Tumbes. Este es captado a través de la bocatoma La Peña, ubicada en el distrito de San Jacinto, para ser derivado a los canales principales tanto de la margen izquierda, como la margen derecha. El presente proyecto implica el Canal de la Margen Izquierda, con una extensión de 50 Km. que irriga el área del proyecto, a través de 45 Canales Laterales, organizados en 25 Comités de Riego.

Actualmente se cuenta, con la bocatoma La Peña en buen estado, mas el canal principal es en tierra (más del 80% de su recorrido), lo que degrada la eficiencia del riego y no permite dotar de la adecuada cantidad de recurso a los cultivos debido a las pérdidas por infiltración que se presentan en su recorrido.

El área del proyecto cuenta con recursos de agua y suelos aptos para la agricultura intensiva que, sin embargo, son aprovechados inadecuadamente y de manera insuficiente pues, no se cuenta con una adecuada infraestructura de conducción, lo que se traduce en una agricultura con bajos niveles de eficiencia técnica y económica.

Del conocimiento de los antecedentes descritos se plantearon algunas propuestas que definen el problema central, las mismas que son enunciadas a continuación:

- ✓ Bajos niveles de rendimientos y producción de la actividad agrícola
- ✓ Inadecuada infraestructura de aprovechamiento del agua de riego
- ✓ Bajo nivel tecnológico de la actividad agrícola

En consecuencia, la manifestación más evidente del problema se considera que son los bajos rendimientos y producción agrícola en los distritos de Corrales, La

Cruz y San Jacinto; pues, el segundo y tercer enunciado son considerados causas del problema anteriormente descrito.

2.14.3 Identificación de las causas del problema principal

Para identificar las causas del problema central, se plantearon por parte de los involucrados, autoridades y especialistas, una serie de ideas que testimoniaban las probables causas directas e indirectas responsables de la ocurrencia del problema central. Dichas probables causas seleccionadas, agrupadas y jerarquizadas son:

- (2) Déficit de agua para riego
- (3) Bajo nivel tecnológico de la actividad agrícola

Previa definición de las causas relevantes (directas), se han identificado las causas indirectas de la siguiente manera:

- (1) Déficit de agua para riego
 - Insuficiente disponibilidad de agua para riego
 - ineficiencias en la gestión del agua para riego
- (2) Bajo nivel tecnológico de la actividad agrícola
 - Prácticas culturales inadecuadas

Asimismo se han establecido causas indirectas de segundo orden que resultan ser aquellas que serán “atacadas” directamente por el Proyecto.

- Insuficiente disponibilidad de agua para riego
 - Deficiente infraestructura de conducción
- Ineficiencias en la gestión del agua para riego
 - Altos niveles de desperdicio en la aplicación en parcelas
 - Deficiente gestión en la distribución del agua
- Prácticas culturales inadecuadas
 - Inadecuado manejo de semillas, fertilizantes e insecticidas
 - Desconocimiento de cultivos alternativos

A continuación se describen las características de las causas indirectas del último nivel, pues serán las que finalmente se atacarán con el proyecto.

- Deficiente Infraestructura de Conducción

Según se ha mencionado anteriormente, el área bajo riego es irrigada mediante un canal troncal o principal, *Canal Margen Izquierda del Río Tumbes*, el cual no está revestido en su totalidad y por ende presenta ineficiencias en la distribución del recurso hídrico, sobre este canal principal se expanden veinte canales laterales, que pertenecen a cuatro sub sectores de riego, los cuales están dentro de la jurisdicción de la comisión de regantes Margen Izquierda del río Tumbes.

Este canal principal no cuenta con las condiciones adecuadas para una eficiente conducción y distribución del recurso hídrico, lo que causa que existan pérdidas notables, que influyen en el número de hectáreas beneficiadas sobre todo en la campaña complementaria. El revestimiento de dicho canal contribuirá a la mejora en la eficiencia del uso del recurso hídrico. Asimismo, como se mencionó en el diagnóstico de la situación actual, existen áreas que se encuentran por sobre el nivel de la cota del canal principal, las cuales suman aproximadamente 232 ha, que son irrigadas haciendo uso de estaciones de bombeo.

- Altos niveles de desperdicio en la aplicación en parcelas

En la zona beneficiada por el Proyecto, como se ha mencionado anteriormente, el cultivo predominante es el arroz, en casi un 95% del área total sembrada. Este cultivo, que presenta rendimientos muy bajos comparados con otras zonas de iguales características y con el mismo nivel de uso de los fertilizantes, es regado por el método de inundación, el cual desperdicia de manera significativa el recurso hídrico e incrementa el riesgo de ocurrencia de problemas de drenaje en las zonas bajas. Es por ello, que en muchas ocasiones el agua de riego sólo alcanza a estar disponible sólo en las parcelas más cercanas a la toma mientras las más lejanas son relegadas del abastecimiento del mismo.

- Deficiente gestión en la distribución del agua

La organización de usuarios representativa de la zona beneficiada por el Proyecto, es la Comisión de Regantes de la Margen Izquierda del Río Tumbes, la cual se encuentra implementada y cuenta con una sede en el distrito de Corrales. Dicha organización, si bien desarrolla una labor de gestión y distribución del recurso hídrico, esta es insuficiente debido a que no se cuenta con los equipos logísticos y el personal debidamente capacitado para el desempeño eficiente del mismo.

- Inadecuado manejo de semillas, fertilizantes e insecticidas

De manera general, los agricultores hacen uso de sus propias cosechas como semillas de manera indiscriminada, aún cuando se compran semillas certificadas, sin embargo, éstas se renuevan cada tres años o más, lo que da lugar a su degradación perdiendo su poder germinativo y volviéndose vulnerables a plagas y enfermedades.

El agricultor que riega, en promedio, usa muy bajas cantidades de fertilizantes y su conocimiento sobre la oportunidad de la aplicación es bajo.

- Desconocimiento de cultivos alternativos

El agricultor promedio en la zona beneficiaria por el Proyecto, cultivan las tierras siguiendo la línea de sus antecesores, por ello el cultivo de arroz es el predominante en la zona.

Asimismo, argumentan que el arroz es el cultivo que resiste a los fenómenos climáticos característicos de esta zona beneficiada; por lo que, es un cultivo que no merece mayor trabajo y preocupación durante su siembra como lo demandarían cultivos alternativos.

Así, los beneficiarios del Proyecto no tienen la noción de cultivos alternativos, más rentables que con un adecuado manejo y control pueden desarrollarse de manera exitosa en la zona, aprovechando la calidad de sus suelos y el clima predominante de la zona.

2.14.4 Identificación de los efectos del problema principal

De no solucionarse el problema principal “*bajos rendimientos y producción agrícola en los distritos de Corrales, La Cruz y San Jacinto*”, como efecto final, el proceso de desarrollo socioeconómico se estancará y limitará el desarrollo de otras actividades económicas vinculadas a la agricultura, que son muchas al ser ésta la principal entre ellas. Al respecto, se ha planteado una serie de ideas que reflejan los probables efectos que generaría el problema central identificado.

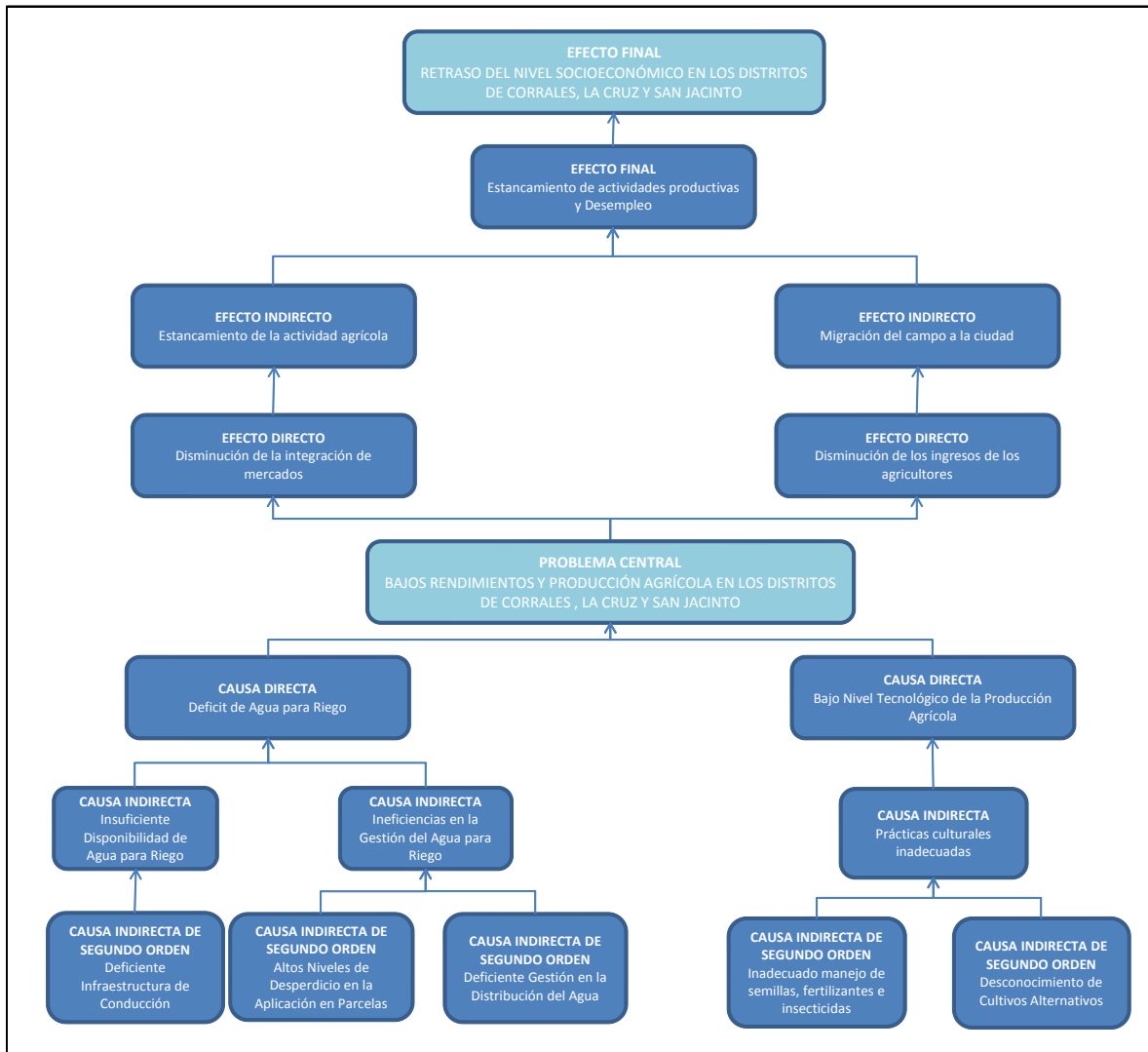
- (1) Estancamiento de los ingresos de los agricultores, debido a la imposibilidad de mejorar las condiciones y medios de producción agrícola,
- (2) Migración de la población, por la falta de oportunidad de empleo de la mano de obra,
- (3) Retraso del nivel socioeconómico de las provincias de Picota y Bellavista
- (4) Aumento de la pobreza
- (5) Estancamiento de las actividades comerciales y productivas
- (6) Estancamiento de la actividad agrícola

Como conclusión, podemos decir que el bajo nivel de ingresos de los agricultores, unido al crecimiento poblacional y la pérdida progresiva de integración hacia los mercados, se manifestará en el *retraso del nivel socioeconómico en los distritos de Corrales, La Cruz y San Jacinto*.

Así, previa agrupación de los efectos de idénticas características e identificación de efectos relevantes se ha procedido a reconocer el siguiente efecto directo: estancamiento de los ingresos de los agricultores; y, como efectos indirectos, se han identificado a los siguientes: estancamiento de la actividad agrícola; estancamiento de las actividades comerciales y productivas, migración de la población y aumento de la pobreza.

De todos los efectos directos e indirectos; mencionados se ha desprendido el efecto final: “Retraso del nivel socioeconómico de los distritos de Corrales, La Cruz y San Jacinto”.

Gráfico 3
Árbol de Causas y Efectos

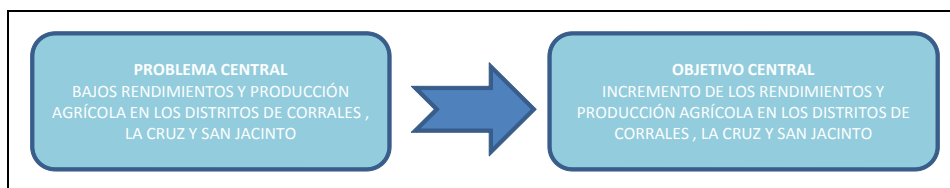


2.15 DEFINICIÓN DEL OBJETIVO DEL PROYECTO Y SUS MEDIOS

2.15.1 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:

Gráfico 4
Definición del Objetivo Central



2.15.2 Determinación de los medios o herramientas para alcanzar el objetivo central y elaboración del árbol de medios.

El hecho opuesto que contribuye a la solución de las causas del problema central constituye el medio. Los medios que se relacionan directamente con el problema se establecen a partir de la causa directa. Estos medios de primer nivel, son: adecuada oferta de agua para riego y nivel tecnológico adecuado de producción agrícola.

Los medios fundamentales que se relacionan indirectamente con el problema y que se establecen a partir de las causas indirectas de segundo orden, son: adecuada infraestructura de conducción, adecuados niveles de aplicación de agua en parcelas, gestión eficiente en la distribución del agua, adecuado manejo de semillas, fertilizantes e insecticidas; y, conocimiento de cultivos alternativos.

2.15.3 Determinación de las consecuencias positivas que se generarán cuando se alcance el objetivo central

A partir del árbol de efectos se ha determinado los fines del objetivo central, los cuales son las consecuencias positivas que se observarán cuando se resuelva el problema identificado. En este sentido, la solución del problema: mayor producción y productividad de la actividad agrícola generará:

Fines directos (o de primer nivel):

- (1) Incremento de los ingresos de los agricultores
- (2) Aumento de la Integración de mercados

Fines indirectos. Se han identificado los siguientes:

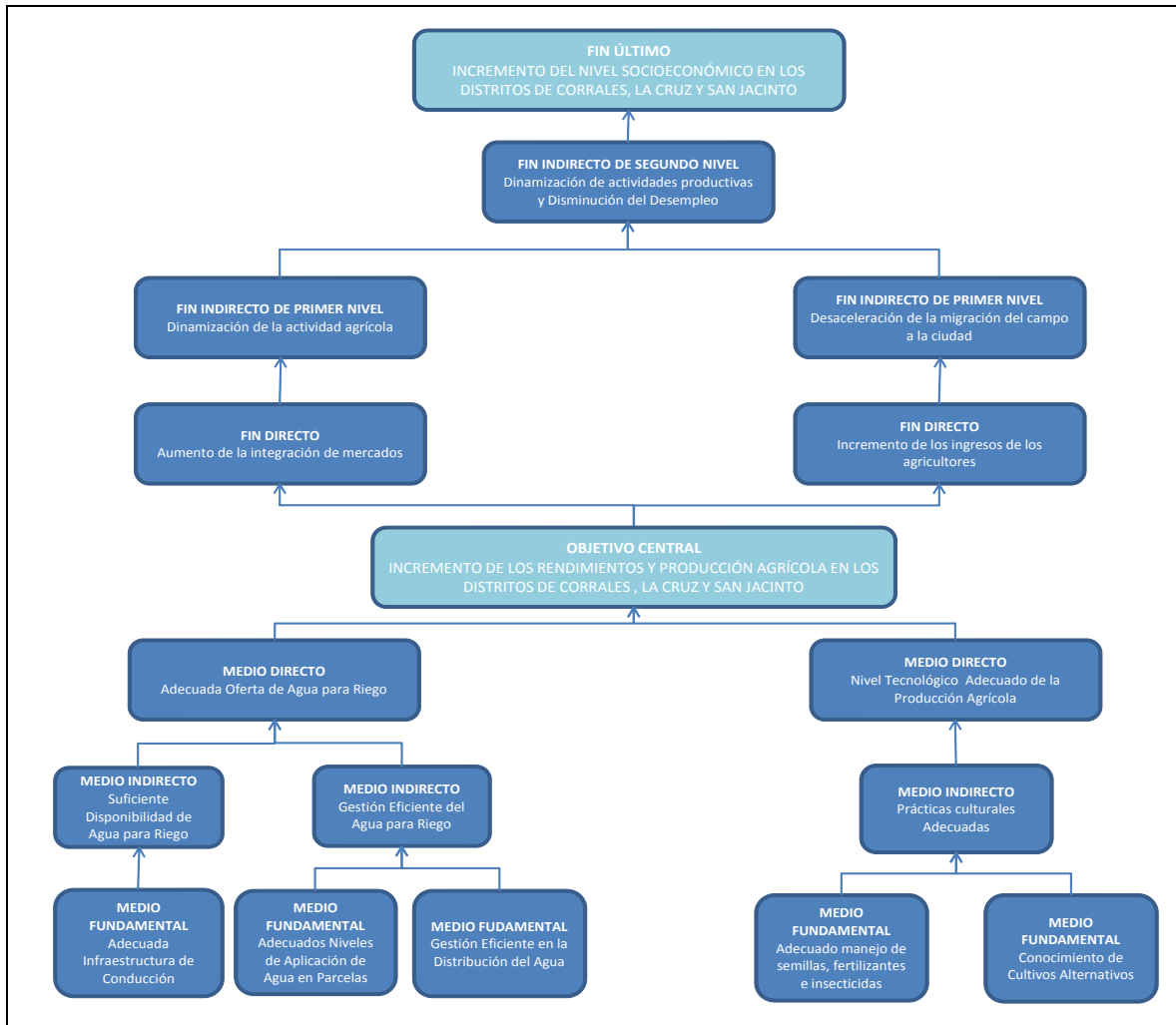
- (1) Dinamización de la actividad agrícola,
- (2) Desaceleración de la migración del campo a la ciudad

Fin indirecto de segundo nivel:

- (1) Dinamización de las actividades comerciales y productivas

De todos los efectos directos e indirectos; mencionados líneas arriba, se ha desprendido el fin último: "Incremento del nivel socioeconómico en los distritos de Corrales, La Cruz y San Jacinto".

Gráfico 5
Árbol de Medio y Fines

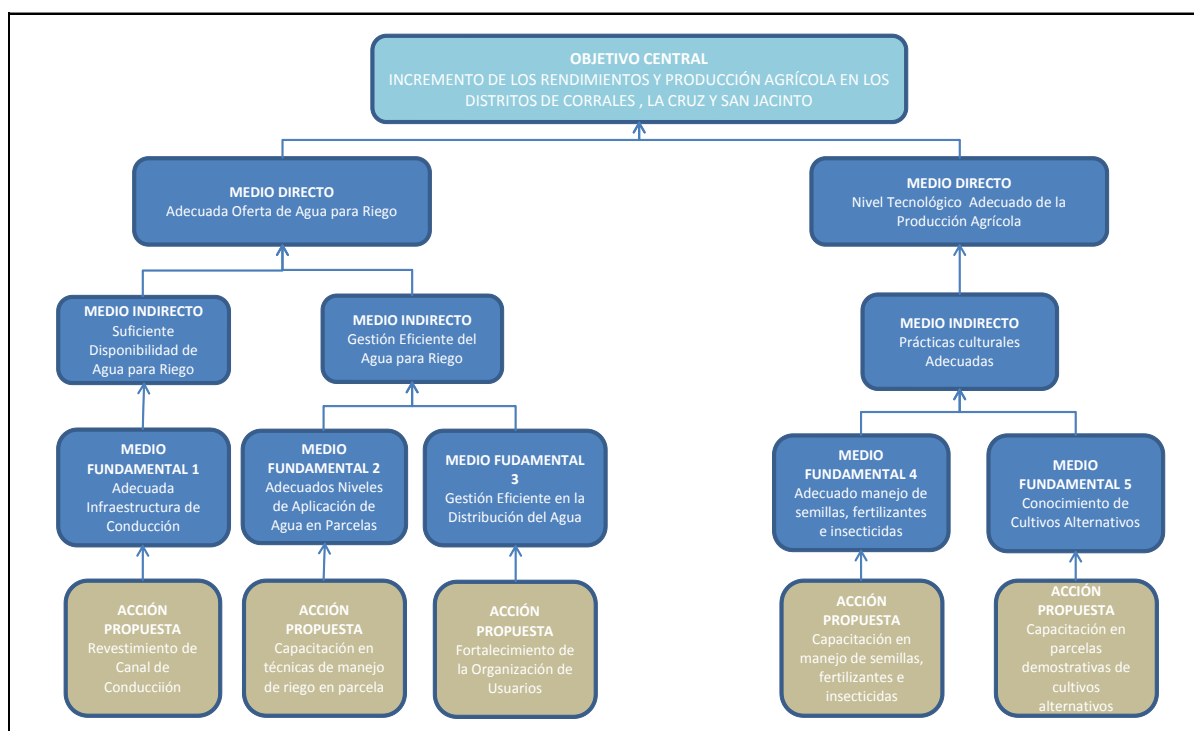


2.15.4 Clasificación de los medios fundamentales

Los medios fundamentales pueden ser imprescindibles o no imprescindibles. Un medio fundamental es imprescindible cuando constituye el eje de la solución y es necesario que se lleve a cabo al menos una acción para realizarlo.

El medio fundamental 1 se considera imprescindible. Del análisis de las relaciones que existen entre los medios fundamentales podemos concluir lo siguiente: Los medios fundamentales presentan una relación de complementariedad, puesto que todas son necesarias para el buen desarrollo del sistema de irrigación que se pretende mejorar, esto implica: obras civiles, capacitación y fortalecimiento de la organización de usuarios.

Gráfico 6
Árbol de Medios Fundamentales y Acciones



2.15.5 Planeamiento de acciones

Para el planeamiento de las acciones, se ha considerado la viabilidad que deben tener las mismas.

Medio Fundamental 1

Acción 1: Revestimiento del Canal de Conducción: Canal Troncal Margen Izquierda del Río Tumbes.

Medio Fundamental 2

Acción 2: Capacitación de los agricultores en prácticas de manejo técnico de riego en parcela.

Medio Fundamental 3

Acción 3: Fortalecimiento de la Organización de Usuarios.

Medio Fundamental 4

Acción 4: Capacitación en manejo de semillas, fertilizantes e insecticidas.

Medio Fundamental 5

Acción 2: Capacitación en parcelas demostrativas de cultivos alternativos. Las acciones se consideran COMPLEMENTARIAS, debido a que cuando se llevan a cabo en forma conjunta se lograrán mejores resultados.

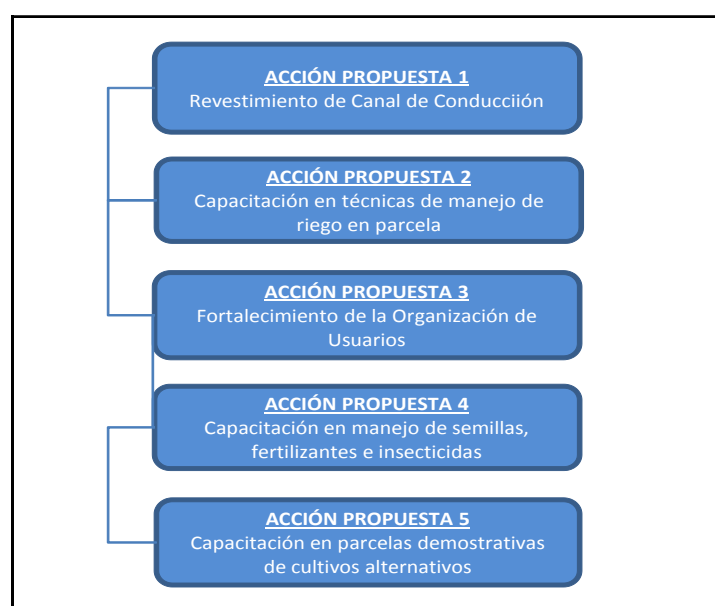
2.15.6 Definición y descripción de los proyectos alternativos

Para definir los proyectos alternativos, se considera los siguientes criterios:

- Deben proponerse, por lo menos, tantos proyectos alternativos como medios fundamentales imprescindibles mutuamente excluyentes hayan.
- Si existen acciones mutuamente excluyentes vinculadas con un mismo medio fundamental imprescindible, cada uno debe incluirse en proyectos alternativos diferentes.

De acuerdo a los criterios anteriores, se ha identificado el siguiente proyecto posible sobre la base de la información provista a lo largo de los pasos anteriores:

Gráfico 7
Alternativa de Solución



La alternativa de solución se presenta como, *alternativa única de solución*, por cuanto, se ha considerado que lo que se requiere, fundamentalmente, es el revestimiento del canal principal, la capacitación de los agricultores en técnicas de riego, manejo de semillas y fertilizantes; y en la adopción de cultivos alternativos. Asimismo, se plantea el fortalecimiento de la organización de usuarios.

Cabe resaltar que para el revestimiento del Canal Principal de la Margen Izquierda del río Tumbes, se han planteado *dos alternativas constructivas*: la primera, que implica el revestimiento del canal **implementando periodos de corte de agua**; y la segunda, que implica el revestimiento del canal **incluyendo una obra de desvío** para no dejar de dotar del recurso hídrico a los cultivos.

Sin embargo, es preciso señalar que si bien la alternativa de corte de agua (diez días de corte de agua cada mes, durante todo el periodo de obra) significa una restricción al desarrollo normal de los cultivos, este se llevará a cabo dentro de los periodos de estiaje para tener el mínimo impacto en la producción agrícola. Asimismo, la alternativa con obra de desvío, sólo considera una capacidad de $3\text{m}^3/\text{s}$ por lo que el agua será escasa también si se opta por dicha alternativa. Así, ambas alternativas representan una restricción a la capacidad productiva del valle, por lo que en el plan de desarrollo agrícola

este efecto no ha sido considerado, dejando su desarrollo para el siguiente nivel de estudio.

2.16 HORIZONTE DE EVALUACIÓN

La etapa de preinversión del proyecto se estima en 1 año, pues se espera que en este primer año se realice el expediente técnico; se redacten los términos de referencia para la licitación de las obras, y se convoque a concurso público. A este año debe sumarse la etapa de inversión; así, para las obras civiles se estima un periodo de 12 meses, puesto que debido a las características de la zona y las obras a realizarse están se desarrollarán en este tiempo, con corte de la disponibilidad hídrica y por etapas. Así, la operación del proyecto se inicia en el año 3, sin embargo, para alcanzar la estabilidad de la producción total necesariamente se debe de considerar un período de operación del proyecto, al menos de 9 años de producción plena, llegando a un horizonte de planeamiento de 12 años, período que se considera razonable para este tipo de proyectos de mediana maduración.

MODULO III FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN

3.28 OFERTA Y DEMANDA DE AGUA

a. Climatología

El área de riego de la margen izquierda del río Tumbes, no es diferente a la del Valle de Tumbes, por tal motivo la descripción del clima a nivel del valle es igual a la irrigación margen izquierda.

- Precipitación, varía con respecto al tiempo y lugar, aproximadamente el 75% de la precipitación ocurre durante el periodo de cuatro meses comprendidos entre enero y abril, siendo los más húmedos febrero y marzo. La precipitación promedio es de 254 mm al año, en años húmedos las intensas precipitaciones activan las 24 quebradas importantes que cruzan el canal de conducción, las lluvias generalmente ocurren en horas de la tarde y la noche.

El mejor ajuste se ha logrado para la distribución Log Normal, reafirmando los resultados con la prueba de bondad de ajuste Smirnov-Kolmogorov.

Estos resultados obtenidos para las precipitaciones máximas en 24 horas, corresponde a la estación El Tigre y se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 20
Precipitaciones máximas según periodo de retorno

Tr (años) Periodo de Retorno	Precipitación máxima 24 horas (mm)
200	294
100	235

50	184
20	128
10	93
5	63
2	30

Fuente: Comisión de Regantes Margen Izquierda Tumbes.

- Temperatura, la temperatura más alta se inicia en el mes de diciembre (28° C) hasta el mes de abril. Las temperaturas más bajas se presentan a partir del mes de agosto (18° C). No se presenta fuerte variación climática en el tiempo, en el día con respecto a la noche; en promedio la temperatura es de 23° C. La irrigación margen izquierda está entre los 4 y 12 msnm.
- Humedad relativa, el promedio anual es de 83.3%, la humedad relativa más alta ocurre en la cercanía al mar, es uniforme todo el año.
- Vientos, se originan por el desigual calentamiento de la superficie terrestre y del mar. Las brisas del mar soplan durante el día, en cambio las brisas del valle se dan principalmente en las noches. La dirección dominante del viento es del norte, con velocidades promedio de 2m/s.
- Horas de sol, el mayor número de horas de sol ocurre en el periodo de lluvias de diciembre a mayo, en promedio anual es de 5.4 horas de sol.
- Evaporación, la evaporación promedio mensual es de 110 mm, la evaporación promedio diario es de 3.6 mm.

b. Fuente Hídrica

La principal fuente hídrica es el río Tumbes y constituye la principal fuente de abastecimiento a la irrigación margen izquierda, la cual capta el recurso hídrico en la Bocatoma La Peña.

La oferta de agua corresponde a las observaciones en las descargas medias mensuales del río Tumbes, medidas en la estación de aforo "El Tigre", ubicada en la latitud 3°46 S y longitud 80°27 W, a una altitud de 40 msnm, durante un periodo de 40 años, cuyos resultados del análisis estadístico se muestran a continuación:

Cuadro 21
Descargas Medias Mensuales

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MEDIA
PROM	115.3	239.37	336.32	289.61	160.49	77.85	42.77	26.92	21.05	19.56	21.73	46.07	116.29
DES EST	169.76	179.35	224.84	181.19	148.87	91.12	32.22	10.42	7.8	7.9	17.67	73.96	80.15
MAX	1053	951.5	1244.2	955.9	925.6	615.7	223.6	58.7	46	43.5	98.4	402.5	520.02
MIN	17.3	43.9	71.9	87.1	48.3	31.7	14.2	9.7	8.8	10.7	7.7	8.7	38.28

Fuente: Comisión de Regantes Margen Izquierda Tumbes.

El canal fue diseñado para captar 8 m³/s, luego de algunas mejoras realizadas en la captación llega a 10 m³/s, para velocidades de 1m/s, pero cuando este valor es mayor, el

volumen de captación disminuye. Adicionalmente se puede indicar que el caudal mínimo conducido en época de estiaje por el canal troncal es de 1.01 m³/s.

La información proporcionado por la ATDR (hoy ALA) Tumbes, indica que la Comisión de Regantes Margen Izquierda capta de la Bocatoma La Peña, un caudal mínimo de 5 m³/s y un caudal máximo de 8 m³/s, para abastecer el riego en todo el ámbito de la irrigación y las señaladas por la Comisión de Regantes, cuyos resultados se muestran a continuación:

Cuadro 22
Hidrometría Canal Troncal Margen Izquierda

Meses	Caudales (m ³ /s)			Masa (m ³)
	Q. promedio	Q. máximo	Q. mínimo	
Enero	5.27	8.41	2.49	14 105 664
Febrero	8.65	10.00	7.01	21 666 528
Marzo	8.37	10.16	7.69	24 222 528
Abril	6.78	8.95	2.57	17 585 856
Mayo	2.95	4.42	1.03	7 655 904
Junio	2.00	5.68	0.00	5 180 540
Julio	6.00	9.64	3.62	10 393 920
Agosto	8.13	9.01	7.58	11 128 320
Setiembre	5.85	8.46	1.00	6 011 712
Octubre	7.40	8.86	4.06	9 163 584
Noviembre	3.20	5.66	0.40	8 285 760
Diciembre	2.68	4.83	1.01	7 186 752

El uso del agua es tanto para consumo doméstico como para riego. El canal principal deriva en 2 captaciones que son:

- En la progresiva 10+222 se deriva hacia el Canal La Variante con un máximo de 2.76 m³/s y un mínimo de 1.44 m³/s.
- En la progresiva 10+222 se deriva hacia el Canal La Cruz con un máximo de 3.97 m³/s y un mínimo de 2.47 m³/s.
- En la progresiva 6+847 se deriva hacia el canal Sandoval Alto.

c. Capacidad del Canal

El canal fue diseñado para captar 8.0 m³/s, señalando que el caudal mínimo registrado en periodo de estiaje es de 1.01 m/s, información proporcionada por la Comisión de Regantes Margen Izquierda

Para los fines del proyecto, se considera que el áreas a irrigar por el canales es de 6, 480 ha bajo riego, de las cuales 4, 900 ha corresponden al cultivo de arroz y 1,500 al cultivo de plátano en dos campañas y cultivo de panllevar durante todo el año. Para arroz se

prevé una dotación de 15,000 m³/ha y por campaña; para plátano y panllevar 8,000 m³/ha, requiriendo una masa de agua promedio anual de 172 MMC, obteniéndose un caudal promedio de 5.46 m³/s, para 24 horas de riego. Lo cual resulta aceptable teniendo en cuenta que debido a que el sistema no es regulado, durante el periodo de avenidas se puede captar un caudal máximo de 8.00 m³/s.

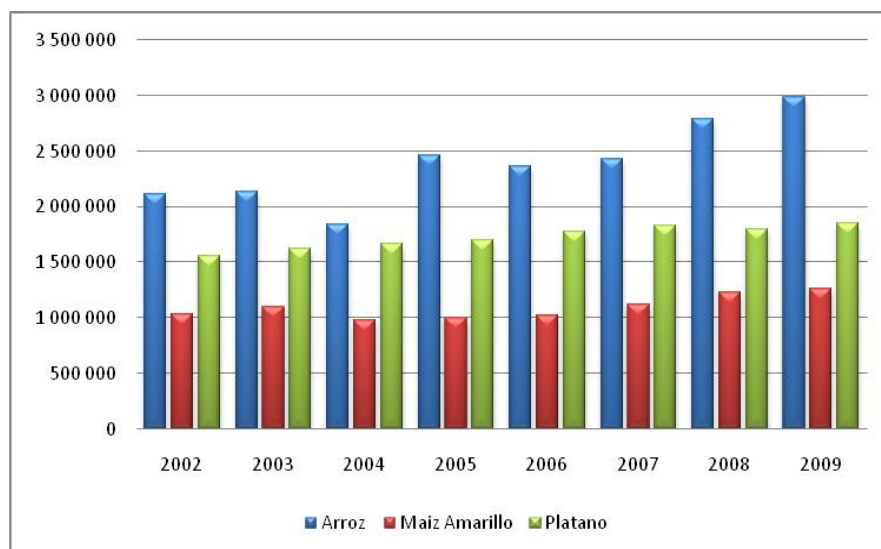
3.29 OFERTA Y DEMANDA DE PRODUCTOS

3.2.3 Análisis de la Oferta de productos

a. Oferta a nivel nacional y local

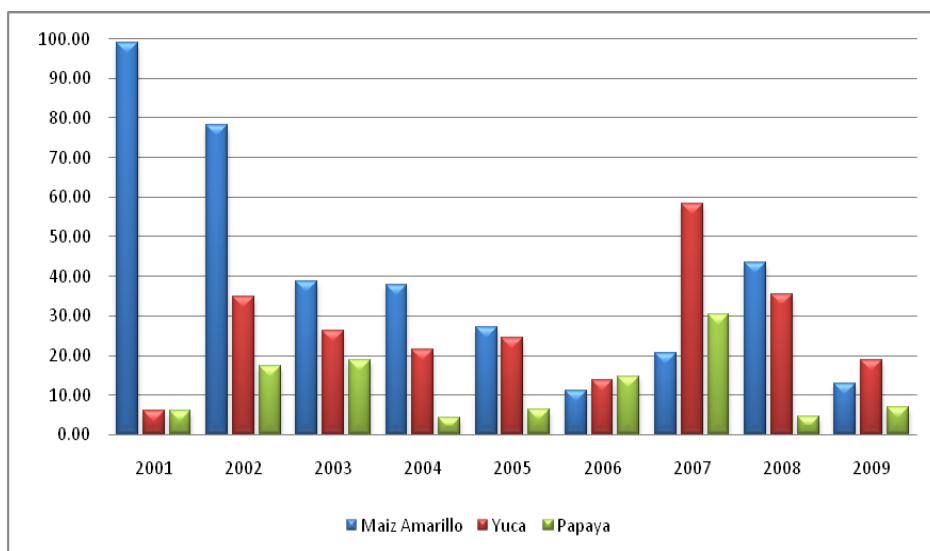
En el gráfico mostrado a continuación se puede apreciar la tendencia creciente de la producción nacional de arroz, que en el año 2009 alcanzó un nivel equivalente a 2.98 millones de toneladas. Asimismo, podemos observar la tendencia constantes de la producción de maíz amarillo que en los últimos cuatro años bordea los 1.2 millones de toneladas de producción nacional. Por último, también observamos la tendencia creciente de la producción nacional del plátano, producto que en el año 2009 alcanzó su nivel máximo de producción, equivalente a 1.86 millones de toneladas.

Gráfico 8
Producción Nacional de Arroz, Maíz Amarillo y Plátano



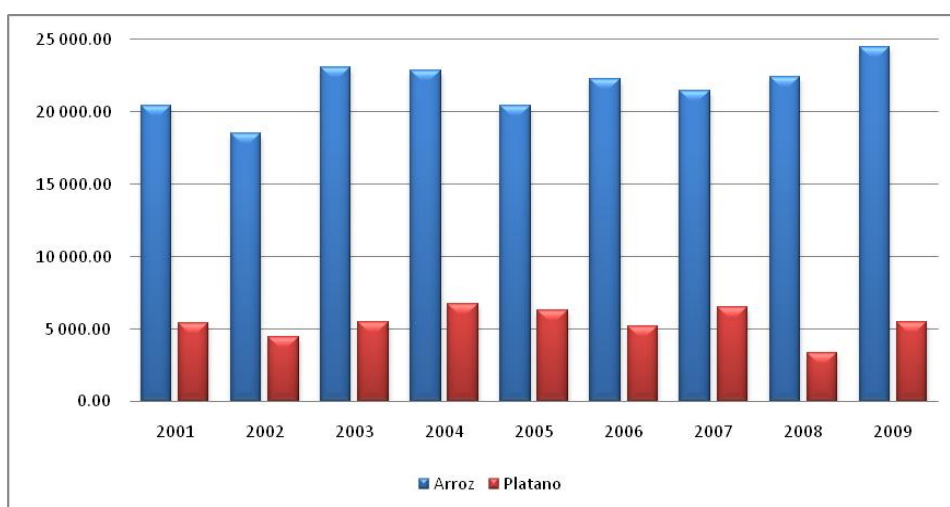
Si observamos el siguiente cuadro, podemos notar que las tendencias generales no se repiten a nivel local, puesto que la producción local de maíz amarillo, yuca y papa presentan una tendencia inestable, producto que son considerados productos de panllevar y no reflejan importancia en la canasta generadora de ingresos de los agricultores de la zona.

Gráfico 9
Producción Local de Maíz Amarillo, Yuca y Papaya



Por otro lado, y mostrando la importancia del cultivo de arroz en la zona, el siguiente gráfico no muestra la tendencia constante de este producto. En menor escala, pero con la particularidad de ser el segundo cultivo más importante se encuentra el plátano. Para el año 2009, la producción de arroz a nivel local alcanzó los 21 763 toneladas mientras que la producción local de plátano alcanzó un nivel equivalente a 5 456 toneladas.

Gráfico 10
Producción Local de Arroz y Plátano



b. Importaciones

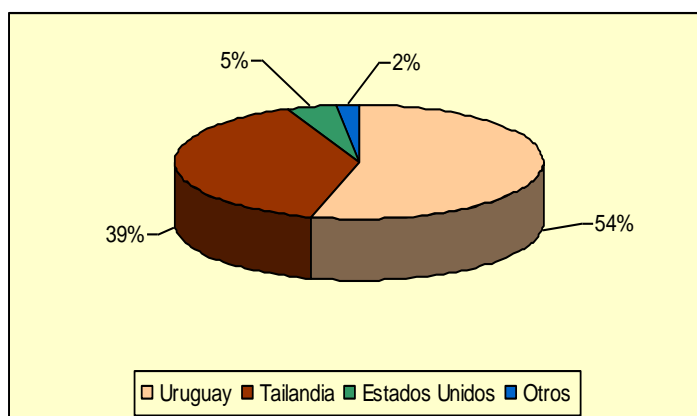
Cuadro 23
Evolución de las Importaciones de Arroz

Año	Valor CIF (US\$)	Volumen (Kg)
2 000	20 480 697	64 144 826
2 001	14 670 705	51 536 360
2 002	9 757 896	34 011 929
2 003	5 090 228	15 870 126
2 004	29 632 304	74 355 366
2 005	44 974 329	113 824 618
2 006	15 651 818	39 348 868
2 007	33 476 652	71 094 208
2 008	63 155 042	103 383 116

Como se puede observar en el siguiente cuadro las importaciones de arroz han aumentado significativamente en los últimos años, pues de importar en el año 2000, 64 144 toneladas, se ha pasado a importar en el año 2008 un total de 103 383 toneladas. Si bien hubo un aumento en el volumen de las importaciones de este cultivo, el valor CIF del mismo ha tenido una tendencia muy variable, producto de la inestabilidad de su precio.

Gráfico 11
País de origen de las importaciones de arroz

En el gráfico, podemos observar que el principal abastecedor de arroz para el país es Uruguay, que envía cerca del 54% del total de las importaciones recibidas por el país. En segundo lugar, se encuentra el arroz que proviene de Tailandia con un 39% de las importaciones totales; y, en tercer lugar están las importaciones que provienen de Estados Unidos que alcanzan el 5% de las importaciones totales.



3.2.4 Análisis de los precios de los productos

a. Precios en chacra

En el siguiente cuadro se puede observar los precios en chacra corrientes analizados para un periodo de nueve años.

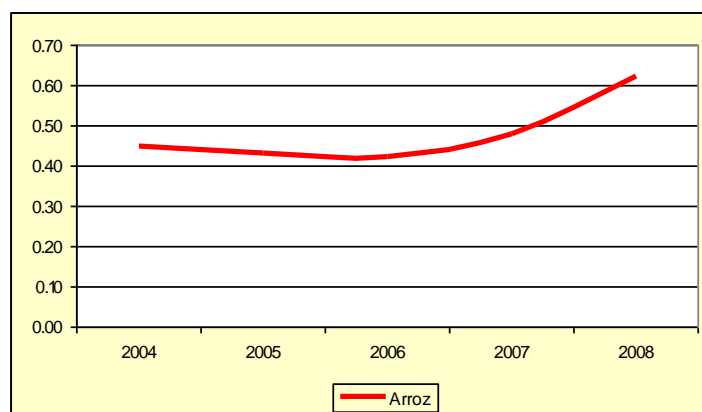
Cuadro 24
 Precio en chacra de los principales cultivos de la zona

PRODUCTO	PRECIOS EN CHACRA PROMEDIO ANUALES S/. x Kg								
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Arroz	0.86	0.61	0.73	0.82	0.69	0.80	0.81	0.81	0.79
Frijol	1.12	1.18	1.02	1.07	1.59	1.82	2.05	1.87	1.82
Maíz Amarillo	0.59	0.50	0.56	0.60	0.55	0.53	0.57	0.59	0.57
Yuca	0.53	0.54	0.49	0.52	0.50	0.54	0.55	0.54	0.55
Banano	0.21	0.21	0.31	0.42	0.47	0.50	0.46	0.46	0.43
Papaya	0.43	0.38	0.38	0.41	0.37	0.40	0.36	0.37	0.34
Cacao	2.71	3.67	4.08	3.61	3.92	3.95	3.88	3.66	3.68
Limón	0.68	0.61	0.66	0.67	0.62	0.65	0.59	0.59	0.58

b. Precios CIF

Como se puede observar en el siguiente gráfico, el precio CIF del arroz se ha ido incrementando en los últimos tres años luego de la ligera caída en los años 2005 y 2006. Así en el año 2004, el precio CIF del arroz era de US\$ 0.45/Kg, en el año 2006 alcanzó los US\$ 0.42/Kg, mas en el año 2008 el precio CIF del arroz obtuvo un valor equivalente a los US\$ 0.62/Kg.

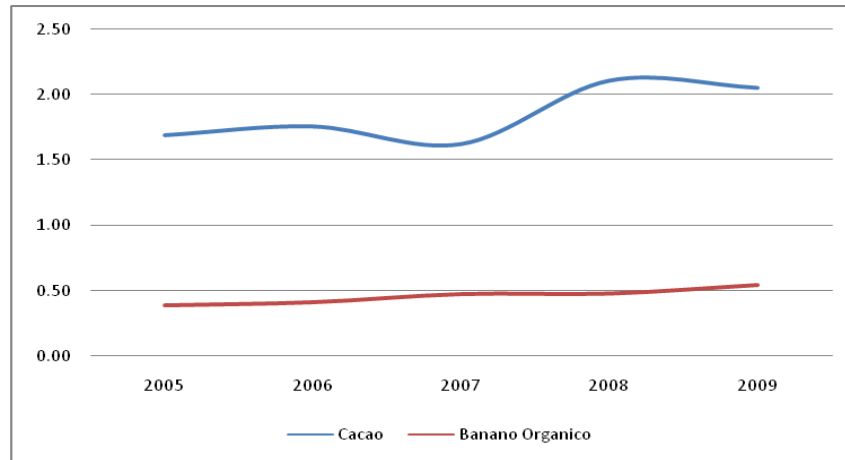
Gráfico 12
 Precio CIF del Arroz



c. Precios FOB

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, como se puede observar tanto el precio internacional del cacao y el banano orgánico, han mantenido una tendencia creciente constante en los últimos cinco años, para el año 2009 el precio del cacao alcanzaba los US\$ 2.05 x Kg; mientras que, el precio del banano orgánico alcanzaba los US\$ 0.54x Kg.

Gráfico 13
Evolución de los precios FOB del Cacao y del Banano Orgánico



3.30 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

El proyecto de mejoramiento del canal principal, contempla la ejecución del relleno y revestimiento de la sección hidráulica de un tramo de canal de 8.952 km de longitud, ubicado entre las progresivas km 0+000 al km 8+952, de sección trapezoidal, revestida de concreto de resistencia $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$, de espesor 0.10 m, con juntas longitudinal y transversales en el revestimiento ubicadas cada 3.0 m, selladas con material asfáltico. La sección del canal incluye en la margen izquierda una berma lateral de 4.00 m de ancho y en el extremo derecho una berma de 1.00 antes del camino de mantenimiento de 4.0 m de ancho por 0.15 m de espesor, conformado con material de afirmado entre las progresivas km 0+000 al km 9+952.

El diseño del canal considera en su recorrido la siguiente sección hidráulica de las siguientes características:

Cuadro
Características del Canal

Características	Tipos de Sección	
	En el tramo 8.952 km	Después de tramo 0.128 km
Tramo (km a km)	0+000 a 8+952	9+675 a 9+803
Longitud (m)	8,952	128
Caudal (m^3/s)	8.00	8.00
Pendiente (m/m)	0.00061	0.000297
Talud	1.0	2.00
Rugosidad	0.014	0.014
Base (m)	2.50	2.50
Tirante (m)	1.34	1.39
Altura (m)	1.90	2.00
Borde Libre (m)	0.56	0.61
Velocidad (m/s)	1.54	1.09

En cuanto a las obras de arte proyectadas, el proyecto considera el emplazamiento de las obras de cruce de quebradas con canal, las cuales fueron diseñadas a nivel definitivo por la Consultora SISA en Junio del 2,000, adecuándose al desarrollo del canal.

Sin embargo, se señala que la ubicación final será precisada en campo durante la ejecución de la obra, con aprobación de la Comisión de Regantes de la Margen izquierda del Río Tumbes.

A nivel preliminar, el perfil del proyecto de revestimiento del canal, considera dos alternativas que permitirían facilitar la ejecución de las obras proyectadas, para desviar el caudal necesario que transita por el canal, a fin de no afectar la producción agrícola en la irrigación durante el periodo de ejecución de las obras. Estas obras de carácter provisional, a ejecutar previo a la obra principal, permitirán el tránsito de un caudal mínimo necesario para mantenimiento de la agricultura, estimado en 2.5 m³/s.

Las alternativas de desvío son las siguientes:

- Mediante cortes de agua programados por 10 días durante cada mes.
- Canal lateral en tierra revestido con geomembrana de 1 mm.

En el caso de la primera alternativa, con la programación de cortes de agua no se requiriera realizar inversión alguna, sin embargo deberá tenerse presente que este periodo de corte incidirá en la producción durante los meses que dure la ejecución de la obra. La puesta en servicio se puede realizar inmediatamente al día siguiente de terminada la obra.

En el caso de la segunda alternativa, se asegura el tránsito del caudal mínimo, estimado en 2.5 m³/s, garantizaría la atención de la demanda de agua durante el período de ejecución de las obras.

3.30.1 **Alternativa 1:** Revestimiento del Canal, utilizando como alternativa de desvío un canal lateral en tierra revestido con geomembrana de 1mm.

3.30.2 **Alternativa 2:** Revestimiento de Canal, utilizando como alternativa de desvío cortes de agua programada por 10 días durante cada mes.

3.31 COSTOS

3.31.1 Costos a Precios Privados

b. 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 fines de marzo del 2010, estando vigente el tipo de cambio equivalente a S/. 2,83 por US\$ 1,00.

De esta manera, la inversión total asciende a S/. 13 546 549, para la Alternativa I, de los cuales S/. 8 811 341, corresponden a los costos directos y S/. 4 735 207, a los costos indirectos. La inversión total promedio por hectárea asciende a S/. 2 090 por hectárea. Asimismo, para la alternativa II la inversión asciende a S/. 12 972 464, de los cuales S/. 8

430 648, corresponden a los costos directos y S/. 4 541 816 a los costos indirectos. La inversión total promedio por hectárea asciende a S/. 2 001 por hectárea. Para mayores detalles ver los Cuadros 1 y 2, del Anexo Evaluación Económica

Cuadro 37
Presupuesto de obras por Alternativa de Solución
(Precios privados)

DESCRIPCION	COSTO TOTAL	
	Alternativa I	Alternativa II
COSTOS DE OBRAS CIVILES	8 811 341.25	8 430 648.59
Obras provisionales	147 726.48	173 582.76
Trabajos preliminares	841 057.81	423 715.57
Movimiento de tierras	4 094 442.53	4 093 612.90
Concretos	2 652 955.51	2 683 937.91
Misceláneos	567 367.74	567 367.74
Imprevistos	407 791.18	388 431.71
Mitigación de Impactos Ambientales	100 000.00	100 000.00
OTROS COSTOS	4 735 207.88	4 541 816.00
Gastos Generales (10 % del Costo Directo)	881 134.12	843 064.86
Utilidad (10.0 % del Costo Directo)	881 134.12	843 064.86
Supervisión (5.0% del Costo Directo)	440 567.06	421 532.43
Estudios Definitivos (3% del Costo Directo)	264 340.24	252 919.46
Impuesto General a las Ventas (19%)	2 008 985.80	1 922 187.88
Capacitación	259 046.52	259 046.52
COSTO TOTAL DEL PROYECTO	13 546 549.12	12 972 464.59

Fuente: Presupuesto de Obras. Elaboración Propia.

Los costos directos están determinados principalmente por el costo de movimiento de tierras y concretos, que representa casi el 50% (para ambas alternativas), del costo directo total. Los costos indirectos han sido considerados de la siguiente manera:

- Gastos Generales del Contratista : 10% del costo directo.
- Utilidades del Contratista : 10% del costo directo.
- Supervisión : 5% del costo directo.
- Estudios definitivos : 3% del costo directo.
- Impuesto General a las Ventas : 19% del costo directo, más gastos generales y utilidades del contratista.

El costo de inversión, según tipo de gasto, se ha analizado teniendo en cuenta la estructura de precios unitarios de construcción de obras civiles y otros, conforme se muestra en detalle en el Cuadro 3 y 4 del Anexo de Evaluación Económica. Un resumen de los resultados se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 38
Costos de inversión según tipo de gasto por Alternativa de Solución
(Precios privados)

DESCRIPCION	COSTO TOTAL	
	Alternativa I	Alternativa II
Mano de Obra Profesional y Calificada	1 176 747.66	1 183 971.90
Mano de Obra No Calificada	967 842.11	949 335.11
Bienes No Transables	6 786 957.82	6 449 276.75
Bienes Transables	4 615 001.54	4 389 880.83
Otros	0.00	0.00
COSTO TOTAL DE INVERSIÓN DEL PROYECTO	13 546 549.12	12 972 464.59

Fuente: Presupuesto de Obras. Elaboración Propia.

Para la alternativa I, los costos de inversión se distribuyen, aproximadamente, en un 16%, en el rubro de costos de mano de obra; un 50%, para el rubro de bienes no transables, un 34%, para bienes transables.

Para la alternativa II, los costos de inversión se distribuyen, aproximadamente, en un 16%, en el rubro de costos de mano de obra; un 50%, para el rubro de bienes no transables, un 34%, para bienes transables.

d. Cronograma de Inversiones a precios privados

Los estudios de ingeniería de detalle y los procesos de licitación se desarrollarán en el primer año, mientras que las obras se ejecutarán en diez meses a partir del segundo año, (el cronograma de inversiones se muestra en los Cuadros 5 y 7, del Anexo de Evaluación Económica).

Cuadro 39
Calendario de inversiones por Alternativa de Solución
(Precios privados)

DESCRIPCION	Años		Costo Total
	1	2	
ALTERNATIVA I			
COSTOS DE OBRAS CIVILES	0.00	8 811 341.25	8 811 341.25
Obras provisionales	0.00	147 726.48	147 726.48
Trabajos preliminares	0.00	841 057.81	841 057.81
Movimiento de tierras	0.00	4 094 442.53	4 094 442.53
Concretos	0.00	2 652 955.51	2 652 955.51
Misceláneos	0.00	567 367.74	567 367.74
Imprevistos	0.00	407 791.18	407 791.18
Mitigación de Impactos Ambientales	0.00	100 000.00	100 000.00
OTROS COSTOS	355 006.52	4 380 201.36	4 735 207.88

COSTO TOTAL DEL PROYECTO	355 006.52	13 191 542.61	13 546 549.12
ALTERNATIVA II			
COSTOS DE OBRAS CIVILES	0.00	8 430 648.59	8 430 648.59
Obras provisionales	0.00	173 582.76	173 582.76
Trabajos preliminares	0.00	423 715.57	423 715.57
Movimiento de tierras	0.00	4 093 612.90	4 093 612.90
Concretos	0.00	2 683 937.91	2 683 937.91
Misceláneos	0.00	567 367.74	567 367.74
Imprevistos	0.00	388 431.71	388 431.71
Mitigación de Impactos Ambientales	0.00	100 000.00	100 000.00
OTROS COSTOS	343 585.74	4 198 230.26	4 541 816.00
COSTO TOTAL DEL PROYECTO	343 585.74	12 628 878.85	12 972 464.59

Fuente: Presupuesto de Obras. Elaboración Propia.

e. Costos de Operación y Mantenimiento

Los costos de operación y mantenimiento para la situación con proyecto, básicamente serán solventados por los beneficiarios. Como se puede ver en el siguiente cuadro, los costos de mantenimiento se reducen en la situación con Proyecto, puesto que las actividades destinadas a limpieza de canal y limpieza de maleza, disminuyen debido al revestimiento del canal. El detalle de los costos de operación y mantenimiento, la situación actual y con proyecto se observan en los cuadros 9 y 11 del Anexo Evaluación Económica.

Cuadro 40
Costos de Operación y Mantenimiento
(Precios Privados)

DESCRIPCION	COSTO TOTAL	
	Actual	Con Proyecto
I. Operación	152 350.00	152 350.00
II. Mantenimiento	22 687.50	7 837.50
III. Gastos de Administración	65 340.00	115 830.00
3.1 De la Junta de Usuarios	5 940.00	10 530.00
3.1 De la Comisión de Regantes	59 400.00	105 300.00
3.2 Retribución Económica	12 018.88	13 800.88
TOTAL (Comp. Ing. Junta de Usuarios)	252 396.38	289 818.38
IV. Uso de Infraestructura Mayor	25 239.64	28 981.84
V. Recuperación de Inversiones	0.00	28 981.84
VI. Gravamen Junta Nacional de Usuarios	2 523.96	2 898.18
TOTAL	280 159.98	350 680.23

Fuente: Elaboración Propia.

f. Costos Incrementales

Los costos incrementales tanto de operación y mantenimiento, como los propios de la actividad agrícola y los costos de inversión se muestran en los siguientes cuadros, para cada una de las alternativas de solución.

Cuadro 41
Flujo de Costos Incrementales Alternativa I
(Precios Privados)

Año	Costos de Inversión	Costos de Producción			Costos de Operación y Mantenimiento			Costos Incrementales Totales
		Con Proyecto	Sin Proyecto	Incremental	Con Proyecto	Sin Proyecto	Incremental	
1	355 007	52 189 654	52 189 654	0	280 160	280 160	0	355 007
2	13 191 543	52 525 444	52 525 444	0	280 160	280 160	0	13 191 543
3	0	58 604 673	52 863 394	5 741 278	350 680	280 160	70 520	5 811 799
4	0	60 340 636	53 203 519	7 137 118	350 680	280 160	70 520	7 207 638
5	0	60 847 506	53 545 832	7 301 674	350 680	280 160	70 520	7 372 195
6	0	61 354 376	53 890 347	7 464 029	350 680	280 160	70 520	7 534 549
7	0	61 755 906	54 237 079	7 518 827	350 680	280 160	70 520	7 589 347
8	0	63 415 114	54 586 042	8 829 071	350 680	280 160	70 520	8 899 592
9	0	62 558 966	54 937 251	7 621 716	350 680	280 160	70 520	7 692 236
10	0	62 686 863	55 290 719	7 396 144	350 680	280 160	70 520	7 466 664
11	0	62 814 759	55 646 461	7 168 298	350 680	280 160	70 520	7 238 818
12	0	62 942 655	56 004 492	6 938 164	350 680	280 160	70 520	7 008 684

Fuente: Elaborado en base al Anexo 7 Evaluación Económica

Cuadro 42
Flujo de Costos Incrementales Alternativa II
(Precios Privados)

Año	Costos de Inversión	Costos de Producción			Costos de Operación y Mantenimiento			Costos Incrementales Totales
		Con Proyecto	Sin Proyecto	Incremental	Con Proyecto	Sin Proyecto	Incremental	
1	343 586	52 189 654	52 189 654	0	280 160	280 160	0	343 586
2	12 628 879	52 525 444	52 525 444	0	280 160	280 160	0	12 628 879
3	0	58 604 673	52 863 394	5 741 278	350 680	280 160	70 520	5 811 799
4	0	60 340 636	53 203 519	7 137 118	350 680	280 160	70 520	7 207 638
5	0	60 847 506	53 545 832	7 301 674	350 680	280 160	70 520	7 372 195
6	0	61 354 376	53 890 347	7 464 029	350 680	280 160	70 520	7 534 549
7	0	61 755 906	54 237 079	7 518 827	350 680	280 160	70 520	7 589 347
8	0	63 415 114	54 586 042	8 829 071	350 680	280 160	70 520	8 899 592
9	0	62 558 966	54 937 251	7 621 716	350 680	280 160	70 520	7 692 236
10	0	62 686 863	55 290 719	7 396 144	350 680	280 160	70 520	7 466 664
11	0	62 814 759	55 646 461	7 168 298	350 680	280 160	70 520	7 238 818
12	0	62 942 655	56 004 492	6 938 164	350 680	280 160	70 520	7 008 684

Fuente: Elaborado en base al Anexo 7 Evaluación Económica

3.31.2 Costos a Precios Sociales

a. Costos de Inversión a Precios Sociales

El análisis de costos de inversión se ha realizado teniendo en cuenta las directivas del SNIP, para lo cual, los costos han sido distribuidos según tipo de gasto, así: mano de obra, calificada y no calificada, bienes no transables y transables. Esta distribución se realizó teniendo en cuenta el análisis de precios unitarios de la construcción de obras civiles y el presupuesto por partidas de dichas obras. El procedimiento de ajuste de los costos de precios privados a precios sociales, ha consistido en los pasos siguientes:

- La mano de obra no calificada para la construcción, se ajuste por el factor de 0,68 (Región costa, sector urbano), según el Art. 4° de la RD N° 001-2004-EF/68.01, del 19 de enero del 2004.
- La mano de obra no calificada para la actividad agrícola, se ajuste por el factor de 0,57 (Región costa, sector rural), según el Art. 4° de la RD N° 001-2004-EF/68.01, del 19 de enero del 2004.
- A lo bienes transables se les desagrega primero por bienes transables propiamente dicho (45%) y la parte correspondiente a combustible (55%), a los primeros se les descuenta el arancel promedio (división entre 1.124); mientras que, a los segundos se les multiplica por el factor de corrección para los combustibles (0.66). Por último, se le descuenta el valor social de la divisa.

Los resultados y los factores de distribución de costos según tipo de gastos a precios privados se muestran en el Cuadro 3 y 4, del Anexo Evaluación Económica. De acuerdo con este procedimiento los costos de inversión se reducen aproximadamente 22%. Los resultados se muestran el resumen siguiente:

Cuadro 43
Presupuesto de obras por Alternativa de Solución
(Precios sociales)

DESCRIPCION	COSTO TOTAL	
	Alternativa I	Alternativa II
COSTOS DE OBRAS CIVILES	8 089 656.50	7 739 101.74
Obras provisionales	134 169.98	156 599.83
Trabajos preliminares	766 818.85	383 924.98
Movimiento de tierras	3 768 953.26	3 768 189.59
Concretos	2 425 425.56	2 453 750.76
Misceláneos	535 904.10	535 904.10
Obras de arte	371 830.44	354 178.16
Mitigación de Impactos Ambientales	86 554.31	86 554.31
OTROS COSTOS	2 492 459.54	2 394 304.20
Gastos Generales (10 % del Costo Directo)	808 965.65	773 910.17
Utilidad (8.0 % del Costo Directo)	808 965.65	773 910.17
Supervisión (5.0% del Costo Directo)	404 482.83	386 955.09
Estudios Definitivos (3% del Costo Directo)	242 689.70	232 173.05
Impuesto General a las Ventas (19%)	0.00	0.00
Capacitación	227 355.71	227 355.71
COSTO TOTAL DEL PROYECTO	10 582 116.04	10 133 405.94

Fuente: Presupuesto de Obras. Elaboración Propia.

Igualmente, los resultados de los costos de inversión a precios sociales según tipo de gasto, se muestran en los mismos cuadros, con el resumen siguiente:

Cuadro 44
Costos de inversión según tipo de gasto por Alternativa de Solución
(Precios sociales)

DESCRIPCION	COSTO TOTAL	
	Alternativa I	Alternativa II
Mano de Obra Profesional y Calificada	919 236.34	924 856.48
Mano de Obra No Calificada	756 046.24	741 570.58
Bienes No Transables	5 301 746.93	5 037 835.25
Bienes Transables	3 605 086.53	3 429 143.64
Otros	0.00	0.00
COSTO TOTAL DE INVERSIÓN DEL PROYECTO	10 582 116.04	10 133 405.94

Fuente: Presupuesto de Obras. Elaboración Propia.

b. Cronograma de Inversiones a Precios Sociales

En el cuadro que se muestra a continuación, se resume el calendario de inversiones según alternativa. Para un análisis más detallado, ver el Cuadros 6 y 8 del Anexo Evaluación Económica.

Cuadro 45
Calendario de inversiones por Alternativa de Solución
(Precios sociales)

DESCRIPCION	Años		Costo Total
	1	2	
ALTERNATIVA I			
COSTOS DE OBRAS CIVILES	0.00	8 089 656.50	8 089 656.50
Obras provisionales	0.00	134 169.98	134 169.98
Trabajos preliminares	0.00	766 818.85	766 818.85
Movimiento de tierras	0.00	3 768 953.26	3 768 953.26
Concretos	0.00	2 425 425.56	2 425 425.56
Misceláneos	0.00	535 904.10	535 904.10
Imprevistos	0.00	371 830.44	371 830.44
Mitigación de Impactos Ambientales	0.00	86 554.31	86 554.31
OTROS COSTOS	322 264.20	2 170 195.34	2 492 459.54
COSTO TOTAL DEL PROYECTO	322 264.20	10 259 851.84	10 582 116.04
ALTERNATIVA II			
COSTOS DE OBRAS CIVILES	0.00	7 739 101.74	7 739 101.74
Obras provisionales	0.00	156 599.83	156 599.83
Trabajos preliminares	0.00	383 924.98	383 924.98
Movimiento de tierras	0.00	3 768 189.59	3 768 189.59

Concretos	0.00	2 453 750.76	2 453 750.76
Misceláneos	0.00	535 904.10	535 904.10
Imprevistos	0.00	354 178.16	354 178.16
Mitigación de Impactos Ambientales	0.00	86 554.31	86 554.31
OTROS COSTOS	311 747.55	2 082 556.65	2 394 304.20
COSTO TOTAL DEL PROYECTO	311 747.55	9 821 658.39	10 133 405.94

Fuente: Presupuesto de Obras. Elaboración Propia.

c. Costos de Operación y Mantenimiento

Los costos de operación y mantenimiento, a precios sociales, para la situación con proyecto, básicamente serán solventados por los beneficiarios. Un presupuesto resumen según alternativa se detalla a continuación:

Cuadro 46
Costos de Operación y Mantenimiento
(Precios Sociales)

DESCRIPCION	COSTO TOTAL	
	Actual	Con Proyecto
I. Operación	116 270.00	116 270.00
II. Mantenimiento	18 630.13	6 435.86
III. Gastos de Administración	60 885.23	100 366.03
3.1 De la Junta de Usuarios	4 622.52	8 194.47
3.1 De la Comisión de Regantes	56 262.71	92 171.56
3.2 Retribución Económica	9 077.13	10 739.88
TOTAL (Comp. Ing. Junta de Usuarios)	204 862.49	233 811.77
IV. Uso de Infraestructura Mayor	20 513.85	23 381.18
V. Recuperación de Inversiones	0.00	23 381.18
VI. Gravamen Junta Nacional de Usuarios	2 051.38	2 338.12
TOTAL	227 427.73	282 912.24

Fuente: Elaboración Propia.

d. Costos Incrementales

Los costos, a precios sociales, incrementales tanto de operación y mantenimiento; y, los costos incrementales propios de la actividad agrícola se muestran en el siguiente cuadro. Asimismo, se consideran en este cuadro los costos propios de la inversión en la infraestructura nueva, costos que también han sido considerados para la evaluación. Mayores detalles en el Anexo de Evaluación Económica.

Cuadro 47
Flujo de Costos Incrementales Alternativa I
(A precios sociales)

Año	Costos de Inversión	Costos de Producción			Costos de Operación y Mantenimiento			Costos Incrementales Totales
		Con Proyecto	Sin Proyecto	Incremental	Con Proyecto	Sin Proyecto	Incremental	
1	322 264	38 702 480	38 702 480	0	227 428	227 428	0	322 264
2	10 259 852	38 951 493	38 951 493	0	227 428	227 428	0	10 259 852
3	0	43 762 561	39 202 108	4 560 453	282 912	227 428	55 485	4 615 938
4	0	44 975 466	39 454 335	5 521 131	282 912	227 428	55 485	5 576 616
5	0	45 333 995	39 708 186	5 625 810	282 912	227 428	55 485	5 681 294
6	0	45 692 524	39 963 669	5 728 855	282 912	227 428	55 485	5 784 339
7	0	45 969 712	40 220 797	5 748 916	282 912	227 428	55 485	5 804 400
8	0	47 270 554	40 479 579	6 790 976	282 912	227 428	55 485	6 846 460
9	0	46 524 090	40 740 025	5 784 064	282 912	227 428	55 485	5 839 549
10	0	46 619 688	41 002 148	5 617 540	282 912	227 428	55 485	5 673 025
11	0	46 715 287	41 265 957	5 449 330	282 912	227 428	55 485	5 504 815
12	0	46 810 886	41 531 463	5 279 423	282 912	227 428	55 485	5 334 907

Fuente: Elaborado en base al Anexo 7 Evaluación Económica

Cuadro 48
Flujo de Costos Incrementales Alternativa II
(A precios sociales)

Año	Costos de Inversión	Costos de Producción			Costos de Operación y Mantenimiento			Costos Incrementales Totales
		Con Proyecto	Sin Proyecto	Incremental	Con Proyecto	Sin Proyecto	Incremental	
1	311 748	38 702 480	38 702 480	0	227 428	227 428	0	311 748
2	9 821 658	38 951 493	38 951 493	0	227 428	227 428	0	9 821 658
3	0	43 762 561	39 202 108	4 560 453	282 912	227 428	55 485	4 615 938
4	0	44 975 466	39 454 335	5 521 131	282 912	227 428	55 485	5 576 616
5	0	45 333 995	39 708 186	5 625 810	282 912	227 428	55 485	5 681 294
6	0	45 692 524	39 963 669	5 728 855	282 912	227 428	55 485	5 784 339
7	0	45 969 712	40 220 797	5 748 916	282 912	227 428	55 485	5 804 400
8	0	47 270 554	40 479 579	6 790 976	282 912	227 428	55 485	6 846 460
9	0	46 524 090	40 740 025	5 784 064	282 912	227 428	55 485	5 839 549
10	0	46 619 688	41 002 148	5 617 540	282 912	227 428	55 485	5 673 025
11	0	46 715 287	41 265 957	5 449 330	282 912	227 428	55 485	5 504 815
12	0	46 810 886	41 531 463	5 279 423	282 912	227 428	55 485	5 334 907

Fuente: Elaborado en base al Anexo 7 Evaluación Económica

3.32 BENEFICIOS

3.32.1 Plan de Desarrollo Agrícola

El plan de desarrollo agrícola concebido para el área del Proyecto se fundamenta en las premisas siguientes:

- En la zona estudiada existe una superficie física cultivada bajo riego equivalente a 6 480 ha netas, que pueden contar con un alto grado de eficiencia en el uso del recurso hídrico, sobre el cual se planea el desarrollo agrícola.
- El principal factor limitante de la producción y productividad agrícola es la falta de infraestructura adecuada para el aprovechamiento del recurso hídrico. Esta situación inhibe a los productores a mejorar las técnicas de manejo de los cultivos.
- El conjunto de las obras y demás medidas y acciones de desarrollo agrícola serán financiadas íntegramente.
- Existe fuerza laboral suficiente para atender las necesidades agrícolas. Queda claro, que ésta no será una restricción que impida lograr el desarrollo de esta zona por cuanto existe, a nivel local y regional, suficiente fuerza laboral disponible para atender la demanda adicional.
- La Unidad Ejecutora del Proyecto, asumirá un papel importante en la promoción del desarrollo agrícola, organizando los eventos (charlas, conferencias, etc.), que sean necesarios, realizando convenios con organismos del Gobierno y no gubernamentales o contratando los servicios de empresas consultoras para incentivar el uso racional y económico del agua.

El Plan de Desarrollo Agrícola se propone alcanzar un uso racional y económico de los recursos, agua y tierra disponibles, con el objeto de:

- Reducir la vulnerabilidad de la actividad agrícola determinada por estacionalidad e irregularidad del recurso hídrico,
- Lograr la más alta productividad y producción agrícola posible de acuerdo con la disponibilidad de recursos físicos, tecnológicos y financieros, como requisito para garantizar la rentabilidad y sostenibilidad del proyecto.
- Aumentar el empleo de trabajadores y campesinos sin tierra y reducir la estacionalidad de la ocupación para aumentar sus ingresos y mejorar sus niveles y condiciones de vida.

c. Criterios para formular la Cédula de Cultivos

Para la identificación y selección de cultivos representativos, en las condiciones que plantea el Proyecto de afianzar y complementar la estructura de producción actual, se tuvieron en consideración los siguientes criterios:

- Adaptabilidad a las condiciones edáficas, climáticas y tecnológicas: el desarrollo agrícola que se plantea, se basa en la potencialidad productiva de la zona dada por las características climatológicas, capacidad de uso de los suelos, ubicación de los mercados, etc.
- Tradición agrícola de la zona: Es de particular importancia reconocer la existencia de la agricultura como actividad económica y la experiencia de los agricultores en el manejo técnico de los cultivos; no obstante que se conduce en secano y se utiliza el riego complementario, por lo que ambos aspectos son conocidos, a lo que se une canales y formas de comercialización de productos, ya conocidos.

- Rentabilidad de los cultivos: Los cultivos seleccionados deben tener índices de productividad y rentabilidad que asegure un beneficio neto que satisfaga no solo las expectativas de mayores ingresos de los productores sino, también, la recuperación de los costos de inversión y de operación y mantenimiento de la infraestructura de riego a implementarse.

d. Cultivos identificados

Con base en las consideraciones, antes expuestas, se han identificado los siguientes cultivos representativos para fines del estudio: arroz, maíz amarillo, banano tradicional y banano orgánico; y como cultivos alternativos a implementarse: papayo, cacao y limón.

e. Cédula de Cultivos

La causa del problema de baja producción y productividad agrícolas, pueden atribuirse a la falta de infraestructura adecuada para lograr un mejor aprovechamiento de los recursos de agua disponibles con fines de riego, de modo que se superen los factores limitantes de la frontera de producción agrícola, base del proceso de crecimiento y desarrollo socioeconómico del área de estudio.

Los rendimientos por hectárea de los cultivos son comparativamente bajos, debido a que las condiciones de producción determinadas por la falta de agua son, no solo inciertas sino que, además, limitan las iniciativas de los agricultores de mejorar las prácticas de manejo técnico de los cultivos. La cédula de cultivos básicamente mantiene su estructura actual teniendo como cultivo representativo al arroz, y también se plantea la introducción de cultivos alternativos como el cacao, banano orgánico y limón, en áreas no representativas pero buscando la atención sobre ellos como cultivos con proyección exportadora y de mayor rentabilidad que los cultivos actuales.

Cuadro 49
Cédula de cultivos con proyecto

CULTIVOS	AREA CULTIVADA		
	1ra. Camp.	2da. Camp.	TOTAL
Arroz	4 235	4 000	8 235
Frijol	30	0	30
Maíz Amarillo	60	50	110
Yuca	30	0	30
Banano	525	0	525
Banano Orgánico	900	0	900
Papayo	250	0	250
Cacao	350	0	350
Limón	100	0	100
TOTAL	6 480	4 050	10 530

Fuente: Elaboración Propia.

f. Programación de siembras

La cédula de cultivo se consolidará desde el primer año, debido principalmente a dos factores: uno de ellos es la disponibilidad inmediata del agua en cabecera de parcela, ya que la infraestructura de riego estará construida para el tercer año y, el otro factor, es que los agricultores se encontrarán preparados tanto para la utilización de las técnicas de manejo de cultivos bajo riego como, financieramente, para atender los mayores requerimientos de capital de trabajo.

g. Rendimientos

Se ha diseñado una estructura de producción, basada en dichos cultivos que, conducidos bajo riego eficiente y mejorando las prácticas culturales de manejo, se puede aumentar los rendimientos y, consecuentemente, los volúmenes de producción. El riego creará las condiciones favorables para mejorar el manejo técnico de los cultivos, con resultados significativos sobre la productividad. Así, los rendimientos esperados con proyecto son los siguientes:

Cuadro 50
Evolución de los Rendimientos de los Cultivos

CULTIVOS	Situación Actual	AÑOS									
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Arroz	7 000	7 250	7 500	7 750	8 000	8 000	8 250	8 250	8 500	8 700	8 700
Frijol	1 650	2 400	2 400	2 400	2 400	2 400	2 400	2 400	2 400	2 400	2 400
Maíz Amarillo	5 000	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000
Yuca	6 300	8 100	8 100	8 100	8 100	8 100	8 100	8 100	8 100	8 100	8 100
Pastos	20 000	22 000	24 000	26 000	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500
Papayo	22 000	24 000	26 000	28 000	30 000	30 000	32 000	32 000	35 000	35 000	35 000
Cacao	0	4 000	5 000	6 000	8 000	8 000	8 000	8 000	8 000	8 000	8 000
Piñón	0	0	0	600	800	800	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000

Fuente: Elaboración propia.

h. Precios y costos unitarios de producción

Los precios utilizados en el cálculo del valor de la producción constituyen los precios publicados por el MINAG, analizada a precios constantes de marzo del 2010, los mismos que se han detallado en la situación actual; mientras que, los costos unitarios para la situación con proyecto son los siguientes:

Cuadro 51
Precio de los Cultivos en la Situación con Proyecto

PRODUCTOS	PRECIOS
PRECIOS EN CHACRA	\$/.
Arroz	0.77
Frijol	1.50
Maíz Amarillo	0.56
Yuca	0.53

Banano	0.39
Banano Orgánico	0.52
Papaya	0.38
Cacao	3.69
Limón	0.63

Fuente: OIA-MINAG

Cuadro 52
Costo unitario de cultivos con proyecto
(A Precios Privados)

CULTIVO	S/. x ha
Arroz	5,499.60
Frijol	2,877.04
Maíz Amarillo	2,898.70
Yuca	3,423.06
Banano	8,534.50
Banano Orgánico Instalación	8,130.33
Banano Orgánico Mantenimiento	12,182.95
Papaya Año 1	6,348.70
Papaya Año 2	2,170.50
Cacao Año 1	5,108.34
Cacao Año 2	2,103.82
Limón	4,213.59

Fuente: Elaboración propia. En base a OIA-MINAG.

Los costos unitarios de producción agrícola están asociados con el nivel tecnológico que se espera alcanzar y por tanto están en relación con los rendimientos de los cultivos que se han asumido para *el año de estabilización* del Proyecto.

i. Valor Bruto, Costo y Valor Neto de la Producción

Los volúmenes de producción Con Proyecto, adquieren un valor comercial y el valor bruto de producción sería equivalente a US\$ 80 388 716. Debido al mejoramiento de las prácticas culturales, los costos de producción aumentarán a US\$ 62 942 655, a pleno desarrollo. Los resultados económicos reflejados en el valor neto de producción agrícola, son relativamente importantes. Estos ascienden a US\$ 17 446 061, a pleno desarrollo.

Cuadro 52
Variables de la producción agrícola con proyecto
(A Precios Privados)

CULTIVOS	Volumen de Producción (Kg)	Valor Bruto de Producción (S/.)	Costo Total de Producción (S/.)	Valor Neto de Producción (S/.)
Arroz	71 644 500	54 976 599.38	45 289 206.00	9 687 393.38
Frijol	72 000	108 227.25	86 311.16	21 916.09
Maíz Amarillo	770 000	433 190.69	318 856.66	114 334.03
Yuca	243 000	128 520.98	102 691.80	25 829.18
Banano	14 437 500	5 569 297.57	4 480 612.50	1 088 685.07
Banano Orgánico	31 500 000	16 362 673.41	10 964 655.00	5 398 018.41
Papayo	2 000 000	767 287.93	542 625.00	224 662.93
Cacao	350 000	1 290 480.72	736 338.41	554 142.31
Limón	1 200 000	752 438.81	421 358.77	331 080.04
Total		80 388 716.74	62 942 655.30	17 446 061.44

Fuente: Elaboración propia.

Mayores detalles del análisis de la producción con proyecto se muestran en los Cuadros 30 al 40, del Anexo de Evaluación Económica.

j. Beneficios Incrementales

Los Beneficios incrementales se detallan a continuación, y son los mismos para ambas alternativas puesto que ambas tienen el mismo alcance, los años 3 y 4 como se puede apreciar, tienen un valor neto negativo puesto que estos años son de implementación de cultivos como banano orgánico cacao y limón, por lo que sus costos de producción son mayores y rendimientos menores, a comparación de los años cuando se estabilizan:

Cuadro 53
Flujo de Beneficios Incrementales para ambas Alternativas de Solución
(A precios privados)

Año	Beneficios Agrícolas a precios privados		
	Con Proyecto	Sin Proyecto	Incremental
1	6 021 715.43	6 021 715.43	0.00
2	6 060 459.33	6 060 459.33	0.00
3	2 285 394.30	6 099 452.50	- 3 814 058.21
4	3 492 386.17	6 138 696.56	- 2 646 310.39
5	6 672 184.88	6 178 193.12	493 991.76
6	9 816 066.43	6 217 943.80	3 598 122.62
7	9 967 652.03	6 257 950.24	3 709 701.79
8	11 453 297.45	6 298 214.08	5 155 083.36
9	12 966 287.80	6 338 736.98	6 627 550.82
10	16 026 470.52	6 379 520.61	9 646 949.92
11	17 368 180.92	6 420 566.63	10 947 614.28
12	17 446 061.44	6 461 876.75	10 984 184.69

Fuente: Elaborado en base al Anexo 7 Evaluación Económica

Cuadro 54
Flujo de Beneficios Incrementales para ambas Alternativa de Solución
(A precios sociales)

Año	Beneficios Agrícolas a precios sociales		
	Con Proyecto	Sin Proyecto	Incremental
1	13 406 577.19	13 406 577.19	0.00
2	13 492 835.51	13 492 835.51	0.00
3	11 099 183.08	13 579 648.82	- 2 480 465.74
4	12 827 551.13	13 667 020.69	- 839 469.57
5	16 160 877.00	13 754 954.72	2 405 922.29
6	19 466 163.30	13 843 454.51	5 622 708.79
7	19 896 585.25	13 932 523.71	5 964 061.53
8	21 795 607.23	14 022 165.99	7 773 441.24
9	23 367 391.66	14 112 385.03	9 255 006.63
10	26 418 089.54	14 203 184.54	12 214 905.00
11	27 634 661.77	14 294 568.25	13 340 093.52
12	27 769 948.46	14 386 539.94	13 383 408.53

Fuente: Elaborado en base al Anexo 7 Evaluación Económica

3.33 ORGANIZACIÓN Y GESTION

3.33.1 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 Estudios y Obras, perteneciente a la Gerencia Regional de Infraestructura, del Gobierno Regional de Tumbes.

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 para atender con dinamismo la ejecución de los planes y programas de trabajo derivados de la necesidad de realizar y convocar la realización de estudios más avanzados, contratar obras y servicios, adquirir equipos, dirigir, identificar, controlar y realizar actividades y obras para mitigar impactos ambientales, entre otras, además de la propia administración de la capacidad operativa de la Unidad Ejecutora.

a. Misión de la Unidad Ejecutora

Conducir las acciones y actividades del Proyecto de Mejoramiento del Canal Margen Izquierda del Río Tumbes, con la finalidad de concretar la ejecución de sus objetivos y metas previstas.

Cuadro 55
Funciones objetivos y acciones de la Unidad Ejecutora

FUNCIONES	OBJETIVOS	ACIONES
Dirigir y administrar el Proyecto	Construcción de la infraestructura de riego mayor y menor del Proyecto,	Preparar los Términos de Referencia para la elaboración de los estudios definitivos y construcción de las obras de infraestructura mayor y menor de riego
Ejecutar sus planes y programas	Promoción, difusión y capacitación en técnicas de programación de riego y en extensión en riego y asistencia técnica en prácticas culturales,	Preparar y aprobar las bases de Licitación de la ejecución de estudios definitivos y construcción de las obras
Convocar concursos de méritos para la realización de estudios	Promover y apoyar la organización de los usuarios,	Convocar el proceso de licitación y otorgamiento de la Buena Pro de las obras
Contratar servicios	Mitigación de impactos ambientales negativos,	Preparar los Términos de Referencia de la Supervisión de la construcción de las obras de infraestructura mayor de riego
Licitar obras y adquisición de equipos	Promover actividades económicas generadoras de valor agregado (procesamiento primario o agroindustrial).	Construcción de las obras
Promover y apoyar acciones de organización y fortalecimiento institucional de los usuarios		Elaborar y aprobar las bases del concurso de méritos para la supervisión de las obras
Promover la innovación del patrón de producción con cultivos exportables		Convocar el concurso de méritos y otorgamiento de la Buena Pro para la Supervisión de las obras

b. Implementación de la capacidad operativa

- Personal

El cuadro de personal se establece pensando en los mínimos requerimientos de la unidad ejecutora puesto que la sub gerencia de obras ya existe, sólo será requerido un presupuesto adicional de los nuevos gastos y tiempo que demande el proyecto en estudio. El personal necesario se detalla a continuación:

Cuadro 56
Personal requerido para la unidad ejecutora

Concepto	Número
Profesionales	3
Secretarias	1
Asistentes técnicos	2
Asistentes administrativos	1
Choferes	2
Total	9

Fuente: Elaboración propia

El personal de la unidad ejecutora esta compuesto por tres profesionales: un ingeniero civil, un ingeniero agrícola y un economista; dos asistentes técnicos. Una secretaria que haga las labores de coordinación. Así como un asistente administrativo y dos choferes que permita la movilización al campo.

- Bienes

El presupuesto de bienes físicos de la capacidad operativa de la Unidad Ejecutora se muestra en el cuadro siguiente, en el caso de alquiler de local se consideran los gastos extras que tendrá la actual oficina de la Sub Gerencia de Estudios y Obras del Gobierno Regional (servicios básicos y mantenimiento).

Cuadro 57
Inversiones en la implementación de la unidad ejecutora

Concepto	Monto (S/.)
Alquiler de Local	6 000
Muebles	1 200
Equipos	5 500
Vehículos	12 000

c. Presupuesto de gastos de funcionamiento de la Unidad Ejecutora

En el Cuadro siguiente, se presenta el análisis del presupuesto de gastos anuales y totales de administración de la Unidad Ejecutora. El presupuesto de gastos anuales se analiza en correspondencia con las necesidades de las etapas de preinversión y de inversión del Proyecto.

Los gastos totales de administración ascienden a S/. 120 750, se incluyen los gastos de la capacitación puestos que la unidad ejecutora será la encargada de preparar y realizar la capacitación de los beneficiarios.

Cuadro 58
Gastos de funcionamiento de la unidad ejecutora

Concepto	Monto (S/.)
Remuneraciones	15000
Bienes y Servicios	12000
Bienes de capital y otros	15000
Capacitación	259 046

Según ha sido mencionado, el proyecto también incluye un componente capacitación, orientado a lograr el adiestramiento de los agricultores en los temas de riego por gravedad y prácticas de manejo de cultivos bajo riego y para promover e incentivar la introducción de cultivos innovadores y exportables como el cacao y banano orgánico.

El componente capacitación se plantea con el fin de dotar a los agricultores, del conocimiento suficiente en técnicas de riego, control de plagas, comercialización de productos, costos y presupuestos; y en el uso eficiente del recurso hídrico.

Para llevar a cabo las clases de capacitación de los beneficiarios del proyecto es necesario de la participación de profesionales especializados en estos temas, materiales para las clases, movilidad de los beneficiarios, refrigerios de los mismos y un componente de imprevistos. El presupuesto para las capacitaciones a realizarse asciende a S/. 259 046.

Cuadro 59
Detalle de los costos de capacitación

DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL (S/.)
PERSONAL				
Ing° Agrícola (Especialista en Gestión de la Oferta de Agua)	m/h	6	4 000.00	24 000.00
Ing° Agrícola (Especialista en Riego)	m/h	6	4 000.00	24 000.00
Ing° Agrónomo Especialista en Producción)	m/h	6	4 000.00	24 000.00
Sociólogo (Especialista en Organización de Usuarios)	m/h	3	4 000.00	12 000.00
Agroeconomista (Especialista en Cadenas Productivas)	m/h	3	4 000.00	12 000.00
Asistente Técnico	m/h	6	1 500.00	9 000.00
MATERIALES	Global	1.00	25 000.00	25 000.00
MOVILIDAD	Global			10 000.00
REFRIGERIOS	Refrigerios			15 000.00
IMPLEMENTACION DE PARCELAS DEMOSTRATIVAS	ha	5.00	87 099.55	87 099.55
IMPREVISTOS	%	242 099.55	7.00	16 946.97
TOTAL				259 046.52

3.33.2 Organización de Usuarios

a. Organización y Funciones

Los usuarios del agua con fines agrícolas están organizados adecuadamente para realizar actividades de operación y mantenimiento de la infraestructura de riego y de distribución del agua. Asimismo, poseen 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 cumple con todos los requisitos legales para su funcionamiento, existen una Comisión de Regantes y 4 sub sectores de Riego.

En la Irrigación se notará una fuerte presencia de la Comisión de Regantes Margen Izquierda del Río Tumbes, quien es la que ejecuta las programaciones y turnos de riego y realiza la cobranza de las tarifas para cubrir los costos de la operación y mantenimiento de la infraestructura mayor. La Comisión será apoyada por los Comités de Riego para un mejor desempeño de sus actividades, como lo es realizar la operación y mantenimiento de la infraestructura de riego.

Sin embargo, se requiere que la Comisión de Regantes tenga mucha presencia en las programaciones y turnos de riego y en la operación y mantenimiento de la infraestructura de riego principal y de la red de canales de distribución de sus respectivas jurisdicciones.

Asimismo, deben participar activamente en la cobranza de las tarifas de agua, para lo cual deben contar con una capacidad operativa mínima, de modo que les permita coordinar las actividades diarias.

b. Capacidad Operativa

- Implementación Física

Las Comisiones de Regantes Margen Izquierda del Río Tumbes, cuenta con un local institucional debidamente equipado y amoblado.

- Implementación en Personal

Capacidad Administrativa: En cumplimiento de la Resolución Jefatural No. 054-93-INRENA la Comisión cuenta con una Secretaria, un Técnico en Contabilidad y un encargado de Tarifas y Cuotas que se encarga de la cobranza y control del pago de la Tarifa de Agua.

Capacidad Técnica: La Comisión de Regantes, cuenta con un Sectorista, el cual cumple los siguientes requisitos:

- Poseer Título de Técnico Agropecuario.
- Haber aprobado Cursos de Capacitación en la actividad de aguas y suelos.
- No tener antecedentes administrativos, ni policiales, penales o judiciales.

El Sectorista tendrá el apoyo de los Delegados de Canal, que son elegidos por los usuarios de un canal secundario específico y ayudan en el cumplimiento de los Roles de Riego de acuerdo a los pedidos que semanalmente han efectuado los usuarios.

Las funciones de la Comisión de Regantes, corresponden a un nivel mayor de la estructura de responsabilidades como: representación y coordinación con la Autoridad Local de Aguas, ante la Junta de Usuarios y otras Instituciones del Sector Público. Debe realizar la actualización permanente del Padrón de Usuarios, ejecutar cobranza de tarifas, realizar la operación y mantenimiento de la infraestructura de riego (bocatoma y canales principales), además, maneja el fondo de reserva, entre otros. Las programaciones y turnos de riego le competen directamente.

- Gastos anuales de administración, operación y mantenimiento de la infraestructura de riego

Los principales rubros de gastos anuales de administración, operación y mantenimiento de la infraestructura de riego, son:

- (1) Operación de la infraestructura de riego mayor: bocatoma, tomas de canales laterales de la red de distribución.
- (2) Mantenimiento de la infraestructura de riego: canal principal, bocatoma y toda la infraestructura del sistema de conducción y distribución.
- (3) Administración de la Comisión de Regantes y de los Comités de Riego.

A estos conceptos se suman los que corresponden a la Junta de Usuarios del Sub Distrito de Riego, Retribución Económica para apoyar las actividades de regulación y supervisión del uso de los recursos de agua y suelo (5% del Componente Ingreso Junta de Usuarios), Uso de Infraestructura Mayor, que es un derecho por el uso de un recurso de propiedad del Estado (10% del Componente Ingreso Junta de Usuarios), el Componente Recuperación de Inversiones, que es un pago por las obras ejecutadas con fondos públicos (10% del Componente Ingreso Junta de Usuarios) y el Gravamen Junta Nacional de Usuarios, que corresponde al pago que realizan los usuarios del agua de riego para apoyar las actividades que realiza esta entidad en los más altos niveles de decisión del estado en materia de uso de los recursos agua y suelo.

La operación de la infraestructura de riego (red de distribución), estará a cargo de los Delegados de Canal quienes tendrán a su cargo el recorrido de los canales de distribución para asegurar el curso normal del agua y los tomeros, que tienen la responsabilidad de las entregas del agua de acuerdo con los programaciones, frecuencias y turnos de riego, a los usuarios.

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 y el fondo de reserva. Los detalles del presupuesto de administración, operación y mantenimiento de la infraestructura de riego se presentan en los Cuadros 9 al 12 del Anexo de Evaluación Económica, a precios privados y sociales. Un resumen del presupuesto, se muestra a continuación:

Cuadro 60
Costos de operación y mantenimiento de la infraestructura de riego actual y con proyecto
(a precios privados)

DESCRIPCION	COSTO TOTAL	
	Actual	Con Proyecto
I. Operación	152 350.00	152 350.00
II. Mantenimiento	22 687.50	7 837.50
III. Gastos de Administración	65 340.00	115 830.00
3.1 De la Junta de Usuarios	5 940.00	10 530.00
3.1 De la Comisión de Regantes	59 400.00	105 300.00
3.2 Retribución Económica	12 018.88	13 800.88

TOTAL (Comp. Ing. Junta de Usuarios)	252 396.38	289 818.38
IV. Uso Infraestructura Mayor	25 239.64	28 981.84
V. Recuperación de Inversiones	0.00	28 981.84
VI. Gravamen Junta Nacional de Usuarios	2 523.96	2 898.18
TOTAL	280 159.98	350 680.23

Fuente: Elaboración Propia.

- Tarifa de Agua

La modalidad que existe actualmente no es precisamente el de la tarifa de agua, no obstante, para los efectos de estudio, se ha estructurado en análisis, basados en información de los agricultores de la Margen Izquierda del Río Tumbes, resultado de lo cual se determina un monto actual por concepto de administración, operación y mantenimiento del orden de los S/. 280 159 equivalente a S/. 43.23/ha.

Los costos de operación y mantenimiento de la infraestructura de riego Con proyecto, no sólo incluyen los costos de operación y mantenimiento de la infraestructura de riego sino también incluye costos como el Costo por Uso de Infraestructura Mayor, Recuperación de Inversiones, Gravamen Junta Nacional de Usuarios, entre otros lo que hacer que el monto proyectado ascienda a S/. 350 680, para la operación y mantenimiento de infraestructura que permitirá el riego de 6 480 ha, lo que da un equivalente de S/. 54.12/ha.

El volumen total de agua consumida actualmente se ha estimado en 172 MMC, por lo que el costo actual del agua asciende a S/. 0,0016 por m³. Con Proyecto, el consumo de agua será el mismo, teniendo en cuenta que se reducen áreas de arroz e implementan áreas de banano, cacao, papayo limón; por lo que, el monto de la tarifa de agua es igual a S/. 0,0020 por m³. En el cuadro siguiente se presenta un resumen de los montos de la tarifa de agua, según sea el caso:

Cuadro 61
Tarifa por uso de agua superficial con fines agrarios, actual y con proyecto
(a precios privados)

CONCEPTO	ACTUAL		CON PROYECTO	
	MONTO (S/.)	TARIFA (S/. x m3).	MONTO (S/.)	TARIFA (S/. x m3)
Costos de Operación y Mantenimiento	240 377.50	0.001398	276 017.50	0.001605
Retribución Económica	12 018.88	0.000070	13 800.88	0.000080
Componente Ingreso Junta de Usuarios	252 396.38	0.001467	289 818.38	0.001685
Uso de Infraestructura Mayor	25 239.64	0.000147	28 981.84	0.000168
Recuperación de Inversiones	0.00	0.000000	28 981.84	0.000168
Gravamen Junta Nacional de Usuarios	2 523.96	0.000015	2 898.18	0.000017
TOTAL	280 159.98	0.001629	350 680.23	0.002039

3.34 EVALUACIÓN PRIVADA Y SOCIAL

3.34.1 Evaluación Privada

b. Consideraciones Básicas

El flujo de beneficios y costos en la situación optimizada sin proyecto, se refiere a aquellos que se generarían con la evolución de la producción agrícola considerando cambios tecnológicos que podrían ser incorporados por los agricultores y que tienen relación con el mejoramiento de la calidad de las semillas y el mejoramiento de las prácticas culturales.

La proyección de los beneficios y costos agrícolas se basa en el supuesto que tales cambios tecnológicos se producirían y serían adoptados por agricultores de manera progresiva y se reflejarían en un incremento de la productividad media y, obviamente, en un incremento de los costos de producción agrícola.

Los resultados de la evaluación a precios privados, que 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.

c. Rentabilidad Privada

La rentabilidad, a precios privados, arroja valores significativos para los indicadores de las Alternativas planteadas. El VAN de la Alternativa I es positivo, siendo de S/. 2 754 678. La Tasa Interna de Retorno (11%) es de 13.60% y la relación B/C es de 1.06.

Así mismo, la Alternativa II presenta resultados significativos también, pero menores en comparación con la primera alternativa; así, el VAN es de S/. 3 221 637, el TIR (11%) de 14.11% y la relación beneficio costo es de 1.07 a 1.00.

Mayores detalles pueden observarse en los Cuadros 13 y 15, del Anexo de Evaluación Económica, con el resumen siguiente:

Cuadro 62
Indicadores de la rentabilidad del proyecto
(a precios privados)

Indicador de Rentabilidad	Alternativa I	Alternativa II
Tasa Interna de Retorno (%)	13.60	14.11
Valor Presente Neto (S/.)	2 754 678.21	3 221 637.73
Relación Beneficio-Costo	1.06	1.07

Fuente: Elaboración Propia.

3.34.2 Evaluación Social

a. Consideraciones Básicas

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 razón de fondo radica en el hecho de la existencia de transferencias, que no reflejan el uso de recursos reales, constituidas por: impuestos, aranceles, subsidios, precios de refugio, etc., que traen como consecuencia interferencias en el normal funcionamiento de los mercados de los bienes y servicios y, por tanto, los precios se fijan al margen del libre juego de la oferta y la demanda. Esto mismo, se produce, cuando existen distorsiones en la economía, debido a la presencia de prácticas monopólicas y monopsónicas y otras formas de alterar mercados y precios, situación que no se da en el área del proyecto.

La evaluación económica nacional del Proyecto se realiza teniendo en cuenta los principales efectos que genera la utilización de insumos y factores cuyos precios de mercado mantienen algunas interferencias introducidas por el sistema impositivo arancelario y tributario básicamente. Debido a ello, se ha procedido a realizar los correspondientes ajustes que son reflejados en los “precios sociales”. La formulación de la presente evaluación, se realiza teniendo como marco los dispositivos legales y directivas vigentes del Sistema Nacional de Inversión Pública.

Para valorizar los diversos factores e indicadores técnicos, el flujo de costos y beneficios se ha analizado teniendo en cuenta la información y criterios siguientes:

- Con los presupuestos de obras, equipos y demás rubros de costos de inversión a precios de mercado se establecen estructuras de costos según concepto del gasto en: mano de obra (calificada y no calificada), materiales y servicios (No Transables y Transables), sobre los cuales se aplican los ajustes para convertir valores de mercado a valores sociales.
- Los indicadores económicos “a precios sociales”, se estiman sobre la base del análisis del flujo de costos y beneficios a precios de mercado ajustados de precios sociales utilizando los factores que se indican a continuación:

Tasa de descuento ³ :	11,00%
Factor de Conversión de la Divisa ⁴ :	1,08
Factor de Conversión de la Mano de Obra No Calificada (Costa Rural) ⁵ :	0,57
Factor de Conversión de la Mano de Obra No Calificada (Costa Urbana) ⁶ :	0,68

Los precios de los principales productos e insumos agrícolas se corrigen utilizando el procedimiento del Anexo SNIP-09. Para el caso de los productos los resultados

³ Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). Oficina de Programación Multianual (OPM), Oficina de Inversiones (ODI). “Actualización de la Tasa Social de Descuento”. (2006).

⁴ Fuente: MEF-OPM.ODI.: “Precio Social de la Divisa”. PUCP.

⁵ Fuente: MEF.OPM.ODI.: “Precio Social de la Mano de Obra”. PUCP. Se usa para el caso de costos de producción agrícola.

⁶ Fuente: MEF.OPM.ODI.: “Precio Social de la Mano de Obra”. PUCP. Se usa para el caso de costos de producción agrícola.

de aplicar el procedimiento del Anexo SNIP-09, se muestran en el Cuadro 42 del Anexo de Evaluación Económica, con los resultados siguientes:

Cuadro 63
Precio sociales de los productos de la zona del proyecto

PRODUCTO	PRECIO (S/. x Kg)
Arroz	0.66
Frijol	1.50
Maíz Amarillo	0.56
Yuca	0.53
Banano	0.39
Banano Orgánico	0.58
Papaya	0.38
Cacao	4.40
Limón	0.63

Fuente: Elaboración propia

- Los costos unitarios de producción a precios privados se corrigen en sus equivalentes a precios sociales conforme se muestra en los Cuadros 43 al 78, del Anexo Evaluación Económica.

b. Rentabilidad 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 las alternativas de solución, que benefician a 6 480 ha mejora.

Para la alternativa I, la TIR es de 26.51%, el VAN equivalente a S/. 14 980 759 y la relación Beneficio/Costo 1.42 a 1.00.

Para la alternativa II, la TIR es de 27.22%, el VAN equivalente a S/. 15 345 881 y la relación Beneficio/Costo 1.44 a 1.00.

Cuadro 64
Indicadores de la rentabilidad del proyecto
(a precios sociales)

Indicador de Rentabilidad	Alternativa I	Alternativa II
Tasa Interna de Retorno (%)	26.51	27.22
Valor Presente Neto (S/.)	14 980 759.06	15 345 881.15
Relación Beneficio-Costo	1.42	1.44

Fuente: Elaboración Propia.

Estos indicadores indican que la mejor alternativa de solución es la Alternativa II

3.35 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad de la rentabilidad del Proyecto se ha realizado sobre los resultados a precios privados y sociales; 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.

Lo 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 iguale la Tasa de Descuento de 11%, el VAN, se hace igual a cero y la Relación Beneficio/Costo igual a la unidad.

La sensibilidad de la Rentabilidad es analizada en el presente informe sólo para la Alternativa II; sin embargo, en el Anexo Evaluación Económica se analiza la sensibilidad para ambas alternativas, tanto a precios privados como sociales.

3.35.1 Sensibilidad de la Rentabilidad a Precios Privados

La rentabilidad privada de la alternativa seleccionada, soportaría un máximo aumento de los costos de inversión equivalente a 30.51%; una máxima disminución de los beneficios equivalente a 6.62% y, en un efecto simultáneo en el mismo sentido de ambas variables de 5.44%, de modo que la TIR, iguale al costo de oportunidad del capital (11%), el VAN, se hace igual a cero y la Relación B/C, igual a la unidad.

Cuadro 65
Indicadores de soportabilidad de la rentabilidad del proyecto
(a precios privados)

INDICADORES DE SOPORTABILIDAD	VALOR (%)
MÁXIMO AUMENTO DE COSTOS DE INVERSION	30.51
MÁXIMA DISMINUCIÓN DE BENEFICIOS	6.62
EFECTO SIMULTANEO	5.44

Para la alternativa seleccionada, los resultados indican que, en el caso de una disminución de beneficios equivalente al 10%, la rentabilidad del Proyecto, medida a precios privados, se hace insostenible; así, en el caso de una disminución de los beneficios, la TIR es de 9.32% y el VAN, es equivalente a - S/. 1 641 952.

Cuadro 66
Sensibilidad de la rentabilidad del proyecto ante cambios en los beneficios
(a precios privados)

Indicador de Rentabilidad	Disminución de Beneficios			
	5%	10%	15%	20%
Tasa Interna de Retorno (%)	11.78	9.32	6.68	3.83
Valor Presente Neto (S/.)	789 842.84	-1 641 952.06	-4 073 746.95	-6 505 541.84

Frente a un aumento de 10%, en los costos de inversión, la rentabilidad del Proyecto, se mantiene favorable, ya que, la TIR, es de 13.00% y el VAN, es de S/. 2 165 695, demostrando que a precios privados, la rentabilidad del proyecto es más sensible a la disminución de los beneficios.

Cuadro 67
Sensibilidad de la rentabilidad del proyecto ante cambios en los costos de inversión
(a precios privados)

Indicador de Rentabilidad	Aumento de los Costos de Inversión			
	5%	10%	15%	20%
Tasa Interna de Retorno (%)	13.54	13.00	12.48	11.98
Valor Presente Neto (S/.)	2 693 666.82	2 165 695.92	1 637 725.02	1 109 754.11

3.35.2 Sensibilidad de la Rentabilidad a Precios Sociales

La rentabilidad, a precios sociales, de la alternativa seleccionada, puede soportar un aumento máximo de los costos de inversión equivalente a 185.96%; una disminución equivalente a 30.43%, para los beneficios y, en un efecto simultáneo en el mismo sentido de ambas variables, el resultado es de 26.15%, de modo que la TIR, igual al costo de oportunidad del capital (11%), el VAN, se hace igual a cero y la Relación B/C, igual a la unidad.

Cuadro 68
Indicadores de soportabilidad de la rentabilidad del proyecto
(a precios sociales)

INDICADORES DE SOPORTABILIDAD	VALOR (%)
MÁXIMO AUMENTO DE COSTOS DE INVERSION	185.96
MÁXIMA DISMINUCIÓN DE BENEFICIOS	30.43
EFFECTO SIMULTANEO	26.15

Para la alternativa seleccionada, los resultados indican que, en el caso de una disminución de beneficios equivalente al 20%, la rentabilidad del Proyecto, medida a precios sociales, se mantiene favorable; así, en el caso de una disminución de los beneficios, la TIR es de 17.21% y el VAN, es equivalente a S/. 5 259 911.

Cuadro 69
Sensibilidad de la rentabilidad del proyecto ante cambios en los beneficios
(a precios sociales)

Indicador de Rentabilidad	Disminución de Beneficios			
	5%	10%	15%	20%
Tasa Interna de Retorno (%)	24.89	22.45	19.90	17.21
Valor Presente Neto (S/.)	12 824 388.83	10 302 896.52	7 781 404.20	5 259 911.89

Frente a un aumento de 20%, en los costos de inversión, la rentabilidad del Proyecto a precios sociales, se mantiene favorable, ya que, la TIR, es de 24.27% y el VAN, es de S/. 13 695 414, demostrando que a precios sociales, la rentabilidad del proyecto es más sensible a la disminución de los beneficios, según se muestra el cuadro siguiente.

Cuadro 70
Sensibilidad de la rentabilidad del proyecto ante cambios en los costos de inversión
(a precios sociales)

Indicador de Rentabilidad	Aumento de los Costos de Inversión			
	5%	10%	15%	20%
Tasa Interna de Retorno (%)	26.42	25.67	24.95	24.27
Valor Presente Neto (S/.)	14 933 264.55	14 520 647.95	14 108 031.36	13 695 414.76

3.36 ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD

3.36.1 Viabilidad de arreglos institucionales

Una vez que el proyecto entre en su etapa de inversión, se requerirá constituir la organización básica de la unidad ejecutora del proyecto. La Gerencia Regional de Infraestructura de la Región Tumbes, tendrá a su cargo la Unidad Ejecutora del Proyecto, ya que esta Gerencia Regional se encuentra implementada y posee experiencia en la administración y ejecución de las obras de la Región.

Los beneficiarios se encuentran organizados a través de una Comisión de Regantes y Sectores de Riego, los que deben aumentar su grado de coordinación en las labores de la operación y mantenimiento de la infraestructura de riego común.

3.36.2 Sostenibilidad de la etapa de operación

La etapa de operación se sostiene fundamentalmente en dos aspectos importantes: la organización de los usuarios y el financiamiento de las actividades de operación y mantenimiento del sistema de riego principal y secundario.

Los usuarios se encuentran actualmente organizados a través de los Sectores de Riego y cumplen razonablemente con las actividades de operación y mantenimiento de la infraestructura principal y secundaria del sistema de riego. Los usuarios realizan un gasto equivalente a S/. 43.23 por hectárea/año, por la operación y mantenimiento de la infraestructura de riego actual. Con proyecto, deben pagar S/. 54.12 por hectárea, que se

considera puede ser cubierto, teniendo en cuenta la magnitud de los beneficios que recibirán. El costo del agua representado por la tarifa será mayor pasando de S/. 0,0016 a S/. 0,0020 por m³.

Se prevé que los usuarios tendrán una buena predisposición a pagar la tarifa de agua, conforme lo declaran en los compromisos de cubrir el 100% de los costos de operación y mantenimiento, adoptando la modalidad de pago anticipado de la tarifa de agua, cuya cobranza debe mantener una efectividad no menor del 90%.

El financiamiento de los costos de producción agrícola, vale decir, el capital de trabajo incremental, no representa un obstáculo como ha sido observado en campañas anteriores, donde la producción ha alcanzado niveles de superficie cultivada semejantes a las propuestas con proyecto, si bien una parte manejadas con riego y mayores costos de producción y la otra parte en seco que no requiere mucho capital de trabajo, pero que, de todas maneras requiere financiamiento, particularmente de insumos como fertilizantes y pesticidas o para pagar la mano de obra de las cosechas.

El financiamiento del capital de trabajo incremental no constituirá problemas, debido a que existen recursos y se conocen mecanismos de financiamiento, como el apoyo crediticio de tiendas de venta de insumos o los mismos intermediarios locales e incluso foráneos.

3.36.3 Viabilidad de las tierras vendidas

El proyecto es de mejoramiento de riego de áreas actualmente regadas y se considera que todos los agricultores beneficiarios tienen la condición jurídica de propietarios o adjudicatarios de las tierras.

3.36.4 Supuestos

Las condiciones de mercado y precios permanecerán en un nivel similar al del estudio, permitiendo márgenes y rendimientos económicos atractivos. Asimismo, se supone que la mayor producción de los bienes considerados exportables, se exportarán efectivamente, como es el caso del cacao e, indirectamente, los productos como piñón, vale decir que, en el margen el incremento de la producción del proyecto determinará una mayor oferta exportable.

Se considera como condición básica que se construyan las obras del proyecto en la Alternativa única: mejoramiento del canal de la margen izquierda del río Tumbes, para afianzar el riego del valle de los sectores comprendidos como beneficiarios del proyecto, en caso contrario, el ritmo de desarrollo será lento, manteniendo los niveles y condiciones de vida actuales, debido a que la demanda de empleo y de servicios sociales aumentará como consecuencia del crecimiento demográfico.

3.36.5 Participación de los beneficiarios directos del Proyecto

Los beneficiarios directos participarán en la etapa de operación del proyecto en el financiamiento de los costos de operación y mantenimiento de la infraestructura del sistema de riego principal y secundario con la finalidad de lograr la sostenibilidad del proyecto.

Los beneficiarios aportarán los recursos para implementar la capacidad operativa de la Comisión de Regantes y participarán aportando mano de obra para la construcción de las obras de empalme desde el canal de irrigación, con el sistema de la red de canales secundarios y terciarios.

3.36.6 Antecedentes de viabilidad de proyectos similares

La experiencia con pequeños proyectos de irrigación en la Sierra, construidos por el Plan MERIS, el Proyecto Semanal-El Toro, en Celendín e Ilpa (Puno), entre muchos otros proyectos ejecutados por PRONAMACH, CARE-Perú y otros de menor tamaño construidos a través de los Fondos-Contravalor, que han tenido impactos de gran importancia en cuanto a las metas de productividad y mejoramiento de los medios de producción.

3.36.7 Perspectivas de la sostenibilidad del Proyecto

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.

3.37 IMPACTO AMBIENTAL

3.37.1 Aspectos Generales del Estudio

Un Estudio de Impacto Ambiental permite comparar las situaciones y/o dinámicas ambientales previas y posteriores a la ejecución de una actividad humana. Para ello 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.

De lo expuesto se desprende que lo primero a realizar es la demarcación del área geográfica involucrada, caracterizando los recursos naturales y humanos existentes en dicha área que pudieran ser involucrados. Esta descripción debe suministrar información científica, de acuerdo al nivel del estudio, que permita predecir y compara los impactos ambientales.

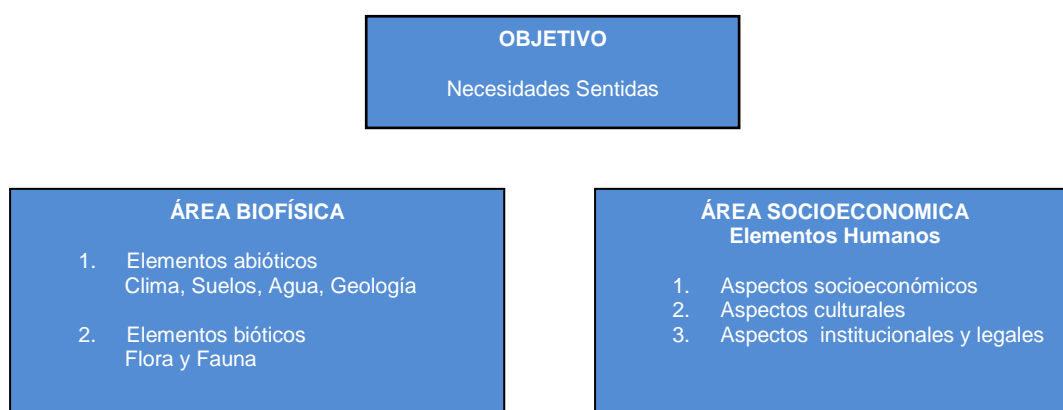
Dado que los elementos involucrados son casi ilimitados, es necesario antes que nada, realizar un tamizado, selección o "screening" para descartar lo que no es ambientalmente significativo; para luego, determinar los puntos clave necesarios a examinar en la evaluación, denominado también "scoping".

3.37.2 Metodología

Dado el nivel del estudio, se ha trabajado con la información existente y accesible, y la producida por los equipos de trabajo encargados de la ubicación y selección de las obras propuestas, el equipo encargado de las Evaluaciones Económicas y Financieras del Proyecto en sus diferentes alternativas y el Equipo encargado de la Elaboración de los diseño de las obras y Sistemas de Riego.

La descripción del medio ambiente o elaboración de la línea de Base Ambiental (ELBA), ha comprendido el acopio y análisis de un conjunto de datos que permiten destacar los hechos relacionados con los objetivos de las diferentes disciplinas, permitiendo una descripción enfocada del territorio definiéndose principalmente los siguientes elementos:

- ✓ Elementos relacionados con la organización física del ámbito territorial, concierne a los recursos naturales, su estado, los deterioros, los usos y su tendencia hacia un desarrollo sostenible. Dentro de este concepto, se incluyen los factores climáticos, hidrológicos, geológicos y suelos.
- ✓ Elementos del marco socioeconómico, es decir, los aspectos relativos a la población, economía, cultura, etc.
- ✓ Aspectos relacionados con las políticas de intervención como las orientaciones, planes de desarrollo existente y proyectos individuales de grupos o institucionales.
- ✓ La información recopilada y producida se esquematiza de la siguiente manera:



3.37.3 Identificación de Impactos Ambientales

En términos generales se ha elaborado una lista de chequeo o comprobación, considerando los posibles impactos que causarán las obras y el incremento de las áreas bajo riego en el valle. Dado que se trata de áreas sometidas a la producción agropecuaria actualmente, y donde solo se mejorará el aporte hídrico para lograr una mayor producción y productividad, se ha observado que los aspectos bióticos referidos a la flora y fauna nativa, casi no se presentan siendo reemplazada la flora nativa por cultivos generalmente introducidos con fines económicos y de subsistencia. En las otras etapas del estudio, se observará ya con resultados de trabajo de campo las características específicas que pudieran constituirse en aspectos gravitantes, que a este nivel no son apreciadas.

- ✓ Acciones que modifican los cursos de agua
- ✓ Acciones que modifican el uso del suelo
- ✓ Acciones que implican emisión de contaminantes
- ✓ Acciones que implican sobreexplotación de recursos
- ✓ Acciones que implican deterioro del paisaje
- ✓ Acciones que repercuten sobre las infraestructuras
- ✓ Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural.

3.37.4 Impactos Ambientales

Existe una serie de impactos ambientales directos asociados con el revestimiento del canal y la construcción de las obras de arte; como el polvo, erosión de laderas y taludes, problemas de préstamo, disposición de residuos, etc. Existen además los efectos indirectos y directos del ambiente sobre las obras, generalmente causados por la tierra, agua y los recursos usados aguas arriba y aguas debajo de las obras del presente proyecto.

Para la realización del análisis de los impactos ambientales, más apropiado para este nivel del estudio, se ha utilizado principalmente una matriz de interacción como método de identificación y valoración, causa-efecto, que ha sido ajustada a las distintas fases del proyecto, dando resultados cuantitativos con los cuales se analizan las relaciones de causalidad entre una acción dada y sus posibles efectos en el medio.

Las entradas según columnas, contienen las acciones de las obras y actividades a realizarse y las entradas según filas, corresponde a las características del medio o factores ambientales que pueden ser alterados.

Según los objetivos del estudio, se han relacionado las acciones más relevantes que cubren las siguientes fases de desarrollo:

- ✓ Pre inversión
- ✓ Construcción
- ✓ Operación y mantenimiento

Así mismo, se ha seleccionado grupos de principales factores ambientales divididos en 3 grupos que comprenden:

- ✓ Efectos Físico-Químicos
- ✓ Efectos Biológicos
- ✓ Efectos Socioeconómicos y Culturales

Se considera la naturaleza de las obras de ingeniería en relación a los efectos ambientales que se generan y que repercuten en la salud y bienestar de la población, para lo cual se ha realizado una abstracción del modelo ecológico, tanto en su estructura como en su funcionamiento (de la zona de influencia de las obras), en base a la descripción de sus componentes ambientales y las actividades que se implementarán a lo largo de la ejecución y operación del Proyecto.

3.37.5 Plan de Gestión Ambiental

La serie de acciones tendientes a reducir y si es posible remediar cualquier efecto adverso significativo que la realización de las obras del proyecto tiende a producir, constituyen el denominado Plan de Gestión Ambiental.

En términos generales se puede decir que los impactos detectados a este nivel, son bastante reducidos. En la zona de riego, se trabajará en zonas donde ya existe una explotación agrícola, por lo que los impactos serán mínimos, considerándose que con la aplicación de algunas medidas de control, se podrá contrarrestar en forma preventiva, correctora o mitigante, los impactos específicos que se pudieran producir.

El Plan Ambiental incluye así mismo la realización de un programa de Monitoreo, un Plan de Contingencia y Plan de Cierre del Proyecto.

Los objetivos del Plan son básicamente:

- ✓ Insertar al proyecto dentro del ambiente local y regional ambientalmente sustentado
- ✓ Conservar y potenciar el aprovechamiento de los recursos naturales y culturales del área
- ✓ Garantizar la cantidad y calidad del recurso agua a ser aprovechada.
- ✓ Ordenar las actividades del proyecto en todas sus etapas acorde con la ecología y las leyes vigentes
- ✓ Evitar costos ecológicos y económicos innecesarios
- ✓ Insertar el control de calidad en todos los procesos y actividades.

3.37.6 Acciones de Gestión Empresarial

En el Cuadro 71, se resumen los principales factores ambientales que sugieren impactos negativos, de acuerdo al nivel del presente estudio y las medidas preventivas que en esta etapa se pueden plantear. De acuerdo a las investigaciones que se tendrán que realizar en la siguiente etapa con los respectivos diseños ajustados a la realidad, permitirá detallar las medidas preventivas esbozadas en el cuadro en mención.

Cuadro 71
Resumen de principales impactos negativos y las medidas preventivas a implementar

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA PREVENTIVA
Realizar el proyecto	- Sobre los recursos utilizados del río Tumbes	Establecimiento de acuerdos de utilización de las aguas - operación y manejo, principalmente en épocas de estiaje
Sistemas de Riego	- Mayor explotación de los suelos	Técnicas de riego y manejo de suelos Uso controlado de agroquímicos
	- Suelos de aptitud forestal y pastos	Propiciar la reforestación de laderas con especies nativas

3.37.7 Etapa de Pre Inversión

- ✓ Realización de las acciones tendientes a la aprobación y financiamiento del Plan de Gestión Ambiental
- ✓ Establecimiento de la viabilidad armónica de las actividades, en coordinación estrecha con las Comunidades, agricultores involucrados y gobiernos regionales.

- ✓ Realizar la preparación ambiental de las áreas a intervenir por las obras planificadas, conservando o reubicando componentes ecológicos de importancia, naturales y culturales.
- ✓ Capacitación ambiental del personal que intervendrá en el proyecto.
- ✓ Aplicación efectiva de las medidas ambientales del EIA para esta etapa.

3.37.8 Etapa de Construcción

- ✓ Supervisión ambiental especializada en todo el período y proceso de construcción.
- ✓ Aplicación estricta de las medidas ambientales para cada tipo de impacto identificado.

El procedimiento secuencial de cada obra será:

- ✓ Adecuación ambiental previa del área a intervenir
- ✓ Intervención y fundación de obras civiles
- ✓ Restauración ambiental del entorno ecológico afectado
- ✓ Verificación del control de calidad ambiental
- ✓ Absolución de los conflictos o impactos residuales

3.37.9 Etapa de Operación

- ✓ Realizar la comunicación general pertinente de la puesta en operación del proyecto.
- ✓ Aplicación estricta de las medidas de mitigación para los impactos ambientales positivos y negativos de esta etapa.
- ✓ Elaborar el informe anual de gestión ambiental y comunicarlo a las autoridades locales y beneficiarios.

3.37.10 Etapa de Abandono

Decididamente en un proyecto de riego es difícil hablar de una etapa de abandono, dado que mientras exista la agricultura en el valle, los canales y las obras se seguirán manteniendo; en el caso hipotético que en algún momento la ciudad anule al área agrícola (visión catastrófica improbable) los canales serán cubiertos como en la ciudad de Lima, debiendo seguir prestando servicios pero para el abastecimiento humano o industrial.

3.37.11 Plan de Monitoreo Ambiental

El Monitoreo Ambiental o también llamado Vigilancia o Monitoreo Ecológico Integrado, se define como el control y evaluación periódica de la dinámica de los cambios de las variables ambientales e indicadores relacionados e involucrados en los espacios o compartimientos bióticos o abióticos del medio ambiente; dado el nivel de Perfil de nuestro estudio, se esbozarán algunas líneas de acción y conceptos los cuales serán más específicamente desarrollados en las siguientes etapas del estudio.

Este monitoreo constituye una metodología estratégica para la recolección de información precisa y eficiente, encaminada a la predicción de los estados y procesos ambientales; involucrando las condiciones actuales, la detección de las variaciones y tendencias ambientales, la determinación de los cambios significativos inducidos o causados por la acción del hombre, el factor antropogenético y las predicciones de los procesos y estados ambientales futuros.

Lo importante y trascendental del Monitoreo Ambiental es el suministro eficiente de una información coherente, completa y actualizada que llegue con prontitud y oportunidad a los administradores, planificadores y responsables de la toma de decisiones y que sustente y respalde las expectativas económicas puestas en las obras realizadas.

El Monitoreo para este proyecto, en donde la fuente principal está controlada, solo será referido a la calidad de las aguas captadas y distribuidas por el sistema de canales principales y los normales aforos de las aguas distribuidas por los sistemas de canales.

3.37.12 Plan de Contingencias

Deberá elaborarse un Plan de Contingencia orientado a prevenir riesgos de accidentes de personas y ganado durante las etapas de construcción y operación del proyecto; así mismo, prevenir el riesgo de la destrucción de un canal conductor principal, para lo cual se deberá establecer un sistema de alerta y comunicación en las obras y los centros administrativos y autoridades Comunales y Comités de Regantes.

Se deberá contar con el equipamiento mínimo necesario para el rescate, asistencia y recuperación de daños causados; así mismo, contar con un equipo permanente, capacitado para actuar rápidamente en casos de accidentes y desastres.

Los posibles eventos impactantes pueden presentar los siguientes tipos de contingencias:

- ✓ Contingencias accidentales las que se originan por accidentes ocurridos en los frentes de trabajo y que requieren una atención médica y de organismos de rescate y socorro (explosiones, incendios, accidentes del personal de toda índole).
- ✓ Contingencias técnicas originadas por procesos constructivos que requieren una atención técnica, ya sea de construcción y diseño, como por ejemplo, condiciones geotécnicas inesperadas, falla en el suministro de insumos, etc, lo que trae consigo un aumento en costo.
- ✓ Contingencias humanas originadas por eventos resultantes de la ejecución misma del proyecto y su acción sobre la población establecida en el área de influencia de la obra o por conflictos humanos exógenos. Sus consecuencias pueden ser atrasos en la obra, dificultades de orden público, etc. Se consideran así mismo, contingencias humanas el deterioro en el medio ambiente, en salubridad, los paros cívicos y huelga de trabajadores.

3.37.13 Inversiones Ambientales

Dado que a este nivel el fin que se persigue es determinar las acciones de impacto predecible negativo, para que sea incorporado dentro del plan de investigaciones de las siguientes etapas y cuantificarlo en base a las investigaciones realizadas; se ha usado el criterio de asignar el monto para costos ambientales en relación al costo de elaborar un plan de reforestación para las zonas de los canales de conducción de ladera, plan de monitoreo en cuanto a volúmenes de agua para el cálculo de pérdidas y calidad de las aguas en puntos de acceso y entregas; plan de contingencias y un plan de desarrollo, asignándose un monto global de (S/. 100 000) CIENTO MIL NUEVOS SOLES.

En la etapa de Factibilidad del proyecto, se incluirán los costos correspondientes a las variables propuestas a nivel de Perfil (agua, en cuanto a volúmenes y calidad) mas otros monitoreos de algunos compartimientos ambientales que los estudios realizados hayan sindicado su importancia.

3.38 MATRIZ DEL MARCO LÓGICO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

Cuadro 72
Matriz del Marco Lógico

	OBEJTIIVOS	INDICADORES	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN	Adelanto del nivel socioeconómico de la población de Corrales, La Cruz y San Jacinto	El valor neto de producción agropecuaria anual por hectárea aumenta de S/. 604.32 a un monto de S/. 1 656.80.	Informes del BCRP, Informes del PNUD, Planes de Desarrollo Concertado.	Condiciones económicas favorables para la producción agrícola
PROPOSITO	Aumento de los Niveles de Producción y Productividad Agrícola en los distritos de Corrales, La Cruz y San Jacinto	<p>El rendimiento de arroz aumenta de 7 000 Kg/ha, a un promedio de 8 700 Kg/ha, en nueve años de operación.</p> <p>El rendimiento de maíz amarillo aumenta de 5 000 Kg/ha, a un promedio de 7 000 Kg/ha, en un año de operación.</p> <p>El rendimiento de frijol aumenta de 1 650 Kg/ha, a un promedio de 2 400 Kg/ha, en un año de operación.</p> <p>El rendimiento de yuca aumenta de 6 300 Kg/ha, a un promedio de 8 100 Kg/ha, en un año de operación.</p> <p>El rendimiento de pastos aumenta de 30 387 Kg/ha, a un promedio de 40 000 Kg/ha, en un año de operación.</p> <p>El rendimiento de banano aumenta de 20 000 Kg/ha, a un promedio de 27 500 Kg/ha, en cuatro años de operación.</p> <p>El rendimiento de banano orgánico aumenta de 22 000 Kg/ha, a un promedio de 35 000 Kg/ha, en ocho años de operación.</p>	- Informe de la Unidad Ejecutora del proyecto acerca de la Evaluación Expost del Proyecto.	Ausencia de alteraciones climatológicas y atmosféricas

		Se implementan 250 ha de papaya, durante los diez años de operación del proyecto		
		Se implementan 350 ha de cacao, durante los diez años de operación del proyecto		
		Se implementan 100 ha de limón, durante los cuatro primeros años de operación del proyecto		
COMPONENTES	Suficiente disponibilidad de agua para Riego	Revestimiento de 9 Km. de Canal Principal de la Margen Izquierda del Río Tumbes.	Informes y reportes del proceso de construcción de las obras.	Optima aplicación y calidad de los recursos físicos, materiales y humanos.
	Gestión eficiente del agua para riego	Los 671 agricultores beneficiados son capacitados en prácticas de manejo técnico de cultivos y técnicas de riego parcelario.	Informe de cursos ejecutados. Informe de talleres participativos e interinstitucionales.	
		Se destinan S/. 105 300 para la sostenibilidad de actividades de la Comisión de Regantes. En la tarifa de agua se incluye el componente Recuperación de Inversiones.		
	Incremento del nivel tecnológico de la actividad agrícola.	Los 1 550 agricultores beneficiados son capacitados en prácticas de manejo técnico de cultivos y técnicas de riego parcelario.	Informe de cursos ejecutados. Informe de talleres participativos e interinstitucionales.	
		Los 1 550 agricultores beneficiados son capacitados en implementación de cultivos no tradicionales, haciendo uso de parcelas demostrativas.		
	ACCIONES	Revestimiento del Canal Margen Izquierda del Río Tumbes y Mejoramiento de las Obras de Arte	S/. 12 972 464, para el revestimiento y mejora de 9Km. de canal; y la construcción y rehabilitación de obras de arte.	
Operación y Mantenimiento de la Infraestructura de Riego y la Organización de Usuarios		S/. 350 680 anuales destinados a los costos de operación y mantenimiento de la infraestructura de riego, así como a los gastos administrativos de la Comisión de Regantes.	Plan de capacitación ejecutado y Plan de Operación y Mantenimiento del sistema de irrigación.	
Capacitación de los agricultores en prácticas de manejo técnico de cultivos bajo riego.		S/. 259 046, para el desarrollo de talleres participativos para uso adecuado del agua de riego en parcela y en riego tecnificado. Y también para la implementación de parcelas demostrativas de cultivos alternativos y rentables.	Informes y reportes de montos ejecutados por el Proyecto.	

MÓDULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.4. CONCLUSIONES

- (9) El área de influencia del proyecto presenta características y niveles socioeconómicos relativamente bajos. Los niveles y condiciones socio económicas de los habitantes de los distritos de Corrales, San Jacinto y La Cruz, 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 agrícola.
- (10) La causa que explica el nivel de atraso socioeconómico es la ausencia de una infraestructura adecuada para el aprovechamiento del recurso hídrico, pues existe una baja eficiencia en el suministro de agua que permita un aprovechamiento sostenible de los recursos de agua y suelos existentes, permitiendo potenciar las fronteras de producción.
- (11) El área del Proyecto, comprende 6 480 ha, las cuales se encuentran en producción bajo riego deficiente. Con el proyecto se garantiza dotaciones adecuadas de agua para dichas hectáreas e implementar al riego una campaña complementaria de 4 050 ha.
- (12) El problema central se ha definido como bajos rendimientos y producción agrícola, siendo las causas críticas el déficit de agua para riego y el bajo nivel tecnológico de la producción agrícola.
- (13) Las alternativas planteadas han sido orientadas a aumentar la eficiencia de distribución del escaso recurso hídrico y así poder irrigar 6 480 ha físicas de cultivos a los largo del área de influencia del Canal de la Margen Izquierda del Río Tumbes. Este objetivo puede lograrse mediante el desarrollo de las obras del presente Proyecto. El costo total de inversión de esta Alternativa es de S/. 12 972 464 (equivalente a S/. 2 001 por hectárea).
- (14) La Rentabilidad de la Alternativa elegida, expresada en la TIR, a precios privados, es de 14.11%, con un VAN de S/. 3 221 638. La rentabilidad social presenta una TIR equivalente a 27.22%, con un VAN social equivalente a S/. 15 345 881.
- (15) 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.
- (16) 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

- (3) Se recomienda profundizar el análisis y evaluación de las Alternativas en términos de sus alcances y de sus costos y beneficios, en la siguiente etapa de estudio.
- (4) Se recomienda la aprobación del presente estudio de perfil del Proyecto Mejoramiento del Canal Margen Izquierda del Río Tumbes y continuar con la siguiente etapa del ciclo del PIP.