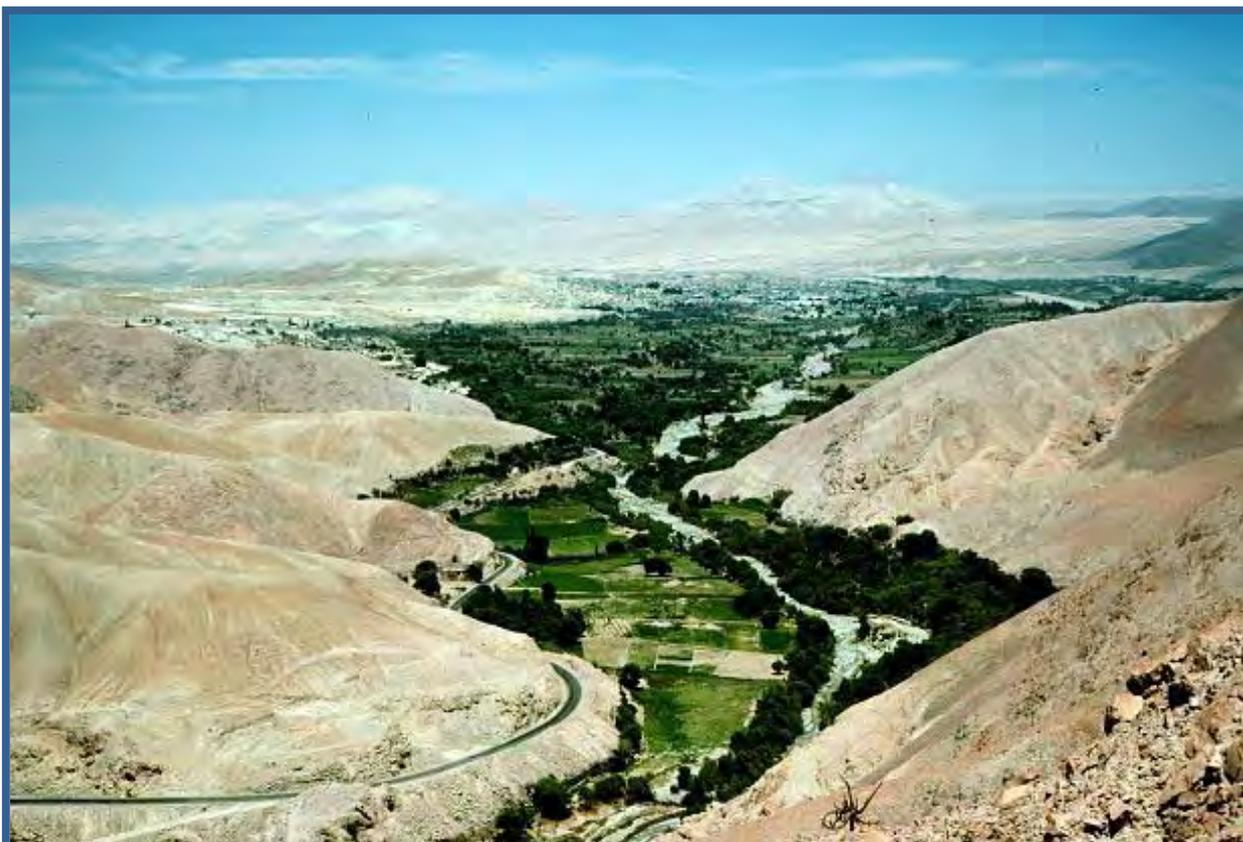




**MINISTERIO DE AGRICULTURA  
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**



**DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE PROYECTOS HIDRÁULICOS  
MULTISECTORIALES**



**ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL  
PROYECTO "OBRAS DE CONTROL Y MEDICIÓN DE AGUA POR  
BLOQUES DE RIEGO EN EL VALLE MOQUEGUA"**

**ING. LUIS M. MAYURÍ RIVERA**  
CONSULTOR  
CIP 80391

**Lima, Noviembre del 2010**

## I. RESUMEN EJECUTIVO

### A. NOMBRE DEL PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA (PIP)

"Obras de Control y Medición de Agua por Bloques de Riego en el Valle Moquegua"

### B. OBJETIVO DEL PROYECTO

El Objetivo General del Proyecto está orientado a la "**REDUCCIÓN DE LAS PÉRDIDAS DE AGUA EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL VALLE MOQUEGUA**" que se desarrolla en los distritos de Moquegua, Samegua, Torata, Carumas, Ilo, especialmente dentro de la jurisdicción de la Junta de Usuarios Moquegua y Torata.

### C. BALANCE OFERTA Y DEMANDA DEL PIP

Del balance encontramos que existe una demanda de agua insatisfecha sin y con el proyecto, pero que se logra una disminución de la misma desde un 84.02 % a un 79.03 % debido a un aumento de la oferta hídrica en los meses de déficit de agua.

El volumen de agua consumida sin el proyecto es 30,690 MMC y con el proyecto es de 40,260 MMC siendo el volumen de agua ganada con el proyecto de 9,571 MMC la cual va ser vendida en el valle Moquegua con el concerniente aumento en los ingresos económicos de la Junta de Usuarios.

Por lo tanto el presente estudio se va centrar en mejorar la eficiencia de distribución a través de la correcta asignación de caudales y respetar las licencias de uso de aguas. Para lograr ello, va implementar un conjunto de estructuras para controlar y medir el volumen de agua, a nivel de bloque

### D. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PIP

El estudio no considera el planteamiento de dos o más alternativas sino por el contrario, es una única alternativa. Ello, porque es una solución integral y que no permite otras variantes de alternativas, inclusive tecnológicas.

Esta única alternativa se justifica porque con la implementación de 18 estructuras de medición y control en las cabeceras de 18 bloques de riego se obtendrán los volúmenes y caudales de agua reales, distribuidos en la mayor parte del valle Moquegua, luego la alternativa de solución se define como: **La Construcción de Obras de Control y Medición de Agua para Riego.**

Las metas propuestas consideran la construcción de 18 estructuras de medición con sus respectivas compuertas de control, aguas arriba de la estructura de medición.

#### **Aforador Tipo RBC**

Aforador que debido a la sencillez de su construcción y al grado de precisión que puede alcanzar en las mediciones por el uso de programas en la calibración de la regla graduada, está siendo cada vez más difundido. Este tipo de aforadores puede adaptarse a casi todas las formas de sección transversal, sin necesidad de reconstruir los canales, y el tipo de flujo puede ser ajustado a modelos matemáticos más exactos.

La elección del tipo de estructura, corresponde a una evaluación de las condiciones hidráulicas y topográficas del tramo de emplazamiento. Por otro lado, las estructuras planteadas se adaptan al valle, dado que existen experiencias en valles colindantes de buen uso y funcionamiento.

## E. COSTOS DEL PIP

De acuerdo a la solución planteada, el costo total de la intervención está mostrado en el siguiente cuadro, debe indicarse que viene a ser los recursos a necesitarse para el proyecto. En caso de la supervisión, no se considera porque ya esta considerada en la Gestión del Programa del PSI-JBIC. **Ver Cuadro N° 01**

**Cuadro N° 01**

RESUMEN DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO "OBRAS DE CONTROL Y MEDICION DEL AGUA POR BLOQUES DE RIEGO EN EL VALLE MOQUEGUA"			
PRESUPUESTO POR COMPONENTES	S/.	P.PRIVADO	P.SOCIAL
ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICIÓN	S/.	125,074.92	105062.93
GASTOS GENERALES (11.11%)	S/.	13,900.00	11676
UTILIDAD (10%)	S/.	12,507.49	10506.29328
SUB TOTAL GENERAL	S/.	151,482.41	127245.23
IGV (19%)	S/.	28,781.65	24176.586
PRESUPUESTO DE LA OBRA	S/.	180,264.06	151421.81
EXPEDIENTE TÉCNICO	S/.	20,000.00	16800.00
PRESUPUESTO DEL PROYECTO	S/.	200,264.06	168221.81

## F. BENEFICIOS DEL PIP

El principal beneficio que genera el proyecto es de tipo social, debido a la satisfacción que tendrá en los usuarios un mejor control y medición del agua para riego.

La implementaciones de las estructuras de medición propuestas, permitirá lograr adecuados niveles de administración y gestión en torno al uso del agua, asimismo permitirá un adecuado control volumétrico de este recurso, de tal manera que permita, tanto a las Juntas de Usuarios, Comisiones de Regantes, como a la Autoridad Local de Aguas, un manejo más eficiente; lo cual se verá necesariamente reflejado en la equidad de su uso.

Dentro de otros beneficios, el Proyecto permitirá lo siguiente:

1. Programar la entrega volumétrica del agua en bloques de riego formalizados, según la asignación hídrica otorgada por el ALA.
2. Transparencia y equidad en la distribución y cobro por el uso agrícola del agua.
3. Optimización de la eficiencia de distribución del agua para riego
4. Controlar y verificar las cantidades de agua asignadas a un sector de riego, en función de los requerimientos de agua de los cultivos.
5. Mayores elementos de juicio para el ALA y JU en la toma de decisiones en asuntos de control de volúmenes de agua entregados, detección de problemas en la operación del sistema, determinación de las pérdidas de agua y evaluación de factibilidad de implementación de obras civiles de mejoramiento.

## G. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

Este proyecto es evaluado mediante la metodología costo-beneficio porque la inversión a realizar va a traer un mejor control de la recaudación por concepto del agua entregada. En el **Cuadro Nº 02**, se muestra los resultados de la evaluación:

**Cuadro Nº 02**  
**INDICADORES ECONÓMICOS DEL PROYECTO**

Indicador	Precios Privados	Precios Sociales
VAN	126,369.95	165,806.13
TIR	24.63	31.54
B/C	1.48	1.73

Fuente: Elaboración Propia

Así mismo en el **Cuadro Nº 03**, se muestra el flujo de caja a precios sociales:

**Cuadro Nº 03**  
**FLUJO DE CAJA A PRECIOS SOCIALES**  
**SITUACION CON PROYECTO (Nuevos Soles)**

RUBROS	PROGRAMA ANUAL DE OPERACIÓN										VALOR ACTUAL	
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9		AÑO 10
<b>INGRESOS INCREMENTALES DEL PROYECTO</b>	<b>0</b>	<b>66,513</b>	<b>665,129</b>									
INCREMENTO POR VENTA DE AGUA												
Venta de Agua Con Proyecto	213,300	279,813	279,813	279,813	279,813	279,813	279,813	279,813	279,813	279,813	279,813	279,813
Venta de Agua Sin Proyecto	213,300	213,300	213,300	213,300	213,300	213,300	213,300	213,300	213,300	213,300	213,300	213,300
INCREMENTO	0	66,513	66,513	66,513	66,513	66,513	66,513	66,513	66,513	66,513	66,513	66,513
INCREMENTO EN EL VALOR NETO DE PRODUCCION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>COSTOS INCREMENTALES DEL PROYECTO</b>	<b>168,221.81</b>	<b>9,794</b>	<b>266,167</b>									
<b>COSTOS DE INVERSION</b>												
Expediente Técnico	16,800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,800
Presupuesto de Obra	151,422	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	151,422
Supervisión	0											
<b>COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>												
Operación y Mantenimiento Con Proyecto	0	9,794	9,794	9,794	9,794	9,794	9,794	9,794	9,794	9,794	9,794	97,945
Operación y Mantenimiento Sin Proyecto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INCREMENTO	0	9,794	9,794	9,794	9,794	9,794	9,794	9,794	9,794	9,794	9,794	97,945
<b>FLUJO ECONOMICO NETO</b>	<b>-168,221.81</b>	<b>56,718</b>	<b>398,962</b>									
Factor de Actualización (11%)	1.00	0.90	0.81	0.73	0.66	0.59	0.53	0.48	0.43	0.39	0.35	
<b>VALOR ACTUAL DEL FLUJO NETO</b>	<b>-168,221.81</b>	<b>51,098</b>	<b>46,034</b>	<b>41,472</b>	<b>37,362</b>	<b>33,660</b>	<b>30,324</b>	<b>27,319</b>	<b>24,612</b>	<b>22,173</b>	<b>19,975</b>	<b>165,806</b>
<b>VAN (tsd = 11%)</b>	<b>165,806.13</b>											
<b>TIR</b>	<b>31.54</b>											
<b>RATIO B/C</b>	<b>1.73</b>											

## H. SOSTENIBILIDAD DEL PIP

### Arreglos institucionales

El PSI, ANA y la Junta de Usuarios, han realizado diversas reuniones para promover los estudios de preinversión y el expediente técnico, así como el co-financiamiento de los agricultores, el cual va ser del 20%, éste documento se adjunta en los anexos.

### **Beneficiarios indirectos**

Los beneficiarios indirectos serán los pobladores ubicados cerca de donde se encuentra la infraestructura que será construida, instalada y mejorada de donde se demandará la mano de obra no calificada para la ejecución de la obra.

### **Amenazas y riesgos**

Las amenazas y riesgos posibles del proyecto son: el no-financiamiento, que ocasionaría que se siga distribuyendo con altas pérdidas de agua. Asimismo, no acceder al financiamiento y otras fuentes para la ejecución del proyecto podría ocasionar el colapso de la distribución del agua.

### **Antecedentes de viabilidad de proyectos similares**

Los antecedentes de proyectos similares que se han ejecutado en la zona entre la Dirección General de Aguas y Suelos (hoy Autoridad Nacional del Agua), ATDR (hoy ALA) y Juntas de Usuarios.

### **Sostenibilidad de la etapa de operación**

La Junta de Usuarios ha mostrado el interés y compromiso de los agricultores en hacer viable esta obra y asimismo, en comprometerse a su operación y mantenimiento respectivo. Cabe recordar que dentro de las funciones y responsabilidades de la Junta de Usuarios es de la operación y mantenimiento de la red de estructuras de control y medición bajo su jurisdicción, adicionalmente han emitido un documento ratificando éste compromiso el cual se adjunta en los anexos.

### **Participación de los beneficiarios**

Los beneficiarios se comprometen a continuar pagando la tarifa de agua a fin de mantener operativo todo el sistema de la infraestructura de riego, y así cubrir los costos de operación y mantenimiento del sistema.

## **I. IMPACTO AMBIENTAL**

El presente proyecto no genera impactos ambientales negativos por las siguientes razones:

- El proyecto mejorará las condiciones ambientales; toda vez que se fomentará el mejor uso del suelo, agua y planta, interactuando con el hombre.
- No requiere de desmonte o nivelación mecanizada de áreas significativas de terreno o pendientes significativas.
- No causará erosión ni degradación de suelos por incompatibilidades entre la capacidad de las tierras y las prácticas de manejo de riego.

## **J. ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN**

Este proyecto se enmarca en el programa de Inversión del PSI con préstamo del JBIC. Desde la concepción del programa (estudios de preinversión), se planifica una organización sólida para ejecutar las inversiones. En ese sentido, tenemos como actores a las siguientes instituciones y organizaciones:

**Programa SubSectorial de Irrigación - PSI.** Viene a ser el ejecutor del proyecto a través de una empresa contratista que saldrá elegida mediante un proceso de selección. Tiene las capacidades necesarias para llevar a cabo el proceso de selección para elegir a la empresa constructora como realizar las acciones de administración para el movimiento de los recursos de inversión.

**Autoridad Nacional del Agua – ANA:** Viene a ser el formulador de los estudios de preinversión de las obras. Tiene las capacidades para lograr elaborar los estudios de preinversión.

**Junta de Usuarios DR Moquegua:** Viene a ser el responsable de brindar la información para los estudios, así como aportar un porcentaje para la ejecución del proyecto y el responsable de las acciones de operación y mantenimiento del proyecto. Tiene las capacidades necesarias para hacerse cargo de estas labores, además que esta en sus funciones y responsabilidades conforme la normatividad en materia de aguas vigente.

De acuerdo a la modalidad de ejecución del PSI en acuerdo con el JBIC, la ejecución de los proyectos son mediante empresas constructoras; en el presupuesto de los proyectos se consideran todos los ítems para esta modalidad.

## K. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

Como se aprecia en el siguiente cuadro, se va ejecutar en 4 meses el proyecto pero también se muestra, los pasos a seguir para su ejecución.

**Cuadro Nº 04  
Implementación del Proyecto**

Concepto	Tiempo	Responsable
<b>Preinversión</b> Estudio de Perfil	2 meses *	ANA
<b>Inversión</b> Expediente Técnico Estructuras de Medición	2 meses	PSI PSI - Empresa Constructora
<b>Post-inversión</b> Operación y Mantenimiento	Permanente	Junta de Usuarios

\* incluye la aprobación de los mismos

Como se comprenderá, se podría tener como aspectos críticos y que llevaría un retraso del inicio de las obras, en:

- Proceso de Declaratoria de Viabilidad, a cargo de la OPI MINAG y DGPM del MEF.
- Proceso de inicio de la obra (parte administrativa)

## L. CONCLUSIONES

- Las estructuras de medición de caudales a construir mejorarán la distribución del recurso hídrico en especial en las cabeceras de los canales que forman los bloques de riego.
- El presente proyecto tiene como meta: Mejoramiento de 18 estructuras de control y medición (control).
- Se proyecta recaudar mayores ingresos por concepto de tarifa, al vender mayor volumen de agua de 9,570 MMC al año recuperada al sistema, esto representa un monto adicional anual facturable de 66,512.92 Nuevos Soles.
- Facilitará las labores de distribución y control del agua a los sectoristas de riego de la Junta de Usuarios y Comisiones de Regantes del Valle de Moquegua.
- Participación directa de los usuarios en la distribución del recurso hídrico mediante lectura directa de caudales.
- Es necesario realizar trabajos de capacitación en la operación y mantenimiento de las estructuras de medición y control de caudales existentes.
- Las estructuras de medición de caudales pierden precisión cuando se varían las condiciones iniciales en las cuales fueron diseñadas, por lo que se les debe hacer un mantenimiento permanente.
- Para la calibración de las miras se considera condiciones hidráulicas y geométricas estables en la sección del medidor, por lo que se recomienda que se mantengan dichas condiciones.

En conclusión, la ejecución de la obra se considera como una buena posibilidad, para superar parte de la problemática que aqueja actualmente a los agricultores de la Junta de Usuarios Distrito de Riego Moquegua, como es la distribución del agua mediante una gestión eficiente.

Dada la naturaleza del proyecto, se considera que el estudio a nivel de perfil es suficiente no siendo necesario realizar estudios adicionales, por lo tanto, se propone que el presente proyecto pase al siguiente nivel del ciclo de proyectos del SNIP: Elaboración del Expediente Técnico y su posterior ejecución; para lo cual deberá emitirse la viabilidad correspondiente.

## M. MARCO LÓGICO

El marco lógico ha sido formulado teniendo en cuenta la lógica vertical que establece la relación de causa-efecto con el nivel superior y la lógica horizontal que permite establecer las relaciones causales entre los objetivos del proyecto y los factores del entorno. De esta manera se ha obtenido el marco lógico, el cual se muestra a continuación.

**Cuadro Nº 05**

**Matriz de Marco Lógico del Proyecto**

OBJETIVOS – ACTIVIDADES		INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN	EFICIENTE GESTIÓN DEL AGUA DE RIEGO EN EL VALLE MOQUEGUA	Mayor Operatividad de la Organización de Usuarios, Incremento de actividades en el Plan de Trabajo Anual	Balance Semestral y Anual de la Junta de Usuarios	Para sostener impactos: ❖ Se mantienen política de seguir apoyando a la infraestructura de control y medición
PROPÓSITO	MEJORA EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE RIEGO	Eficiencia de distribución, se ve incrementada de 47% a 62%	Informe Mensual del Área de Operación de la Junta de Usuarios	Para contribuir a impactos: ❖ Manejo Adecuado del Agua de Riego
COMPONENTES	Infraestructura de Control y Medición	Cumplimiento al 100 % de metas en un periodo de 2 meses	Liquidación de obra	Para lograr efectos: ❖ Adquisición de insumos en forma oportuna
ACCIONES	1. Estructuras de Control y Medición	125,074.92	❖ Valorizaciones mensuales de avance físico ❖ Liquidación final ❖ Informe final de avance	Para obtener productos: ❖ Desembolso oportuno de recursos financieros
	2. Gastos Generales	13,900.00		
	3. Utilidad	12,507.49		
	4. IGV	28.781.65		
	5. Expediente Técnico	20,000.00		
	Presupuesto Total del Proyecto (S/.)	200,264.06		
	Es preciso señalar que la Supervisión (10%), es asumida por el PSI y ya se tiene presupuestado			

## II. ASPECTOS GENERALES

### 2.1. NOMBRE DEL PROYECTO

**"Obras de Control y Medición de Agua por Bloques de Riego en el Valle Moquegua"**

#### 2.1.1. Ubicación Geográfica

Departamento: Moquegua  
Provincias : Mariscal Nieto e Ilo  
Distritos : Moquegua, Samegua, Torata, Carumas, El Algarrobal e Ilo  
Región : Moquegua  
Hidrografía : Cuencas de los ríos Otorá, Torata, Tumilaca, Huaracane, Moquegua  
Administrativa: Distrito de Riego Moquegua y Distrito de Riego Torata

Límites : **Por el Norte:** Cuenca del río Camaná - Majes.  
**Por el Este:** Cuenca del río Tambo.  
**Por el Sur:** Cuenca del río Tambo e Intercuenca Tambo - Quilca.  
**Por el Oeste:** Cuenca del río Camaná - Majes y el Océano Pacífico.

**Figura Nº 01** Mapa de Ubicación del Departamento de Moquegua



Figura Nº 02 Departamento de Moquegua



Figura Nº 03 Distritos de la Provincia de Ilo



Figura Nº 04 Distritos de la Provincia de Mariscal Nieto



### 2.1.2. Extensión y Altitud

Las provincias de Mariscal Nieto e Ilo tienen una extensión de 8671.58, y 1 380.59 Km<sup>2</sup> respectivamente, que representa el 55.11 % y 8.77 % del departamento de Moquegua, y con una altitud promedio de 1410 m.s.n.m (Ciudad de Moquegua).

### 2.1.3. Accesos

El acceso a la zona, es a través de la Carretera Panamericana Sur (Lima - Moquegua) a la altura del Kilómetro 1144, con una duración de 16 h aprox. en auto.

Desde Moquegua a los distritos donde se ubicarán las obras se puede acceder mediante carretera asfaltada y afirmada. Luego hacia los lugares de interés, mediante trocha carrozable.

CUADRO Nº 01 VÍAS DE COMUNICACIÓN

Ciudad		Distancia (km)	Tipo de Vía	Estado	Duración
Desde	Hacia				
Lima	Moquegua	1144	Asfaltado	Bueno	16 hrs
Moquegua	Ilo	87	Asfaltado	Bueno	1hr 15 min
	Torata	25	Asfaltado	Bueno	30 min

Fuente: Elaboración Propia

## 2.2. UNIDAD FORMULADORA Y EJECUTORA

### 2.2.1. Unidad Formuladora

Responsable	Ing. Carlos Javier Pagador Moya
Cargo	Jefe de la Autoridad Nacional del Agua
Dirección	Calle Diecisiete N° 355, Urbanización El Palomar, San Isidro – Lima
Teléfono	224-2858
Fax	224-2858
E-mail	<a href="mailto:cpagador@ana.gob.pe">cpagador@ana.gob.pe</a>
Consultor	Ing. Luis Miguel Mayuri Rivera
E-mail	<a href="mailto:lmayuri2004@hotmail.com">lmayuri2004@hotmail.com</a>

### 2.2.2. Unidad Ejecutora

Programa Sub-Sectorial de Irrigaciones - PSI.

Responsable	Ing. Juan C. Viladegut Moreno
Cargo	Director Ejecutivo
Dirección	Calle Emilio Fernández N° 130, Santa Beatriz, Lima
Teléfono	424-4488
Fax	332-2268
E-mail	<a href="mailto:jviladegut@psi.gob.pe">jviladegut@psi.gob.pe</a>

El PSI es una organización especializada que viene operando durante más de 9 años en la Región de la Costa; y, cuenta con personal calificado que conoce las actividades del Programa. Es importante destacar que el PSI ha logrado ser reconocido por la mayoría de las Organizaciones de Usuarios de Aguas (OUAs) y agricultores en general, como la institución representativa del Sector Agrario en temas relacionados con el mejoramiento del riego, en especial, con el riego tecnificado a nivel parcelario, siendo actualmente ente rector del Programa de Riego Tecnificado creado por la Ley N° 28585.

### **2.3. PARTICIPACIÓN DE LAS ENTIDADES INVOLUCRADAS Y DE LOS BENEFICIARIOS**

El presente proyecto responde a la iniciativa del Ministerio de Agricultura, en su propósito de establecer la seguridad jurídica de los derechos de agua.

El principal requisito es la participación de los beneficiarios en las fases de ubicación y definición del tipo de las estructuras planteadas y la suscripción de actas de conformidad de ubicación de las estructuras de medición planteadas.

Las entidades involucradas son la Autoridad Nacional del Agua, el Programa Subsectorial de Irrigaciones – PSI, la Autoridad Local de Aguas Moquegua, la Junta de Usuarios Distrito de Riego Moquegua, Junta de Usuarios Distrito de Riego Torata y las Comisiones de Regantes que las integran, para lo cual asumen el firme compromiso de lo siguiente:

- Durante la etapa de ejecución se comprometen a aportar el 20 % del presupuesto total del proyecto.
- Cubrir los costos de operación mantenimiento durante la etapa operativa del proyecto.

La Autoridad Nacional del Agua en coordinación con los directivos de la Junta de Usuarios y de las Comisiones de Regantes involucradas, han efectuado visitas a los lugares identificados y escogidos para la instalación de las estructuras de control y medición.

Las instituciones participantes son:

#### **a. Autoridad Local de Aguas Moquegua**

Las Autoridades Locales de Agua se crean o nacen en amparo a lo dispuesto por la ley general de aguas D.L. N° 17752. Esta creación posteriormente se refuerza al expedirse el D.L. N° 653 "Ley de Promoción de las Inversiones en el Sector Agrario". Decreto Supremo N° 0048-91-AG, y luego se complementan con la Ley de Recursos Hídricos Ley N° 29338 que establece la jurisdicción y competencia administrativa, así como sus funciones del Jefe del ALA.

Funciones de la Autoridad Local de Aguas:

- Supervisar que los recursos hídricos tengan un uso racional y eficiente;
- Aprobar los planes de cultivo y riego en estrecha coordinación con las Juntas de Usuarios de Agua correspondientes; así como supervisar su ejecución;
- Aprobar y mantener actualizados los Padrones de Usuarios de Agua, elaborados conjuntamente con la Junta de Usuarios correspondiente;
- Implantar, modificar o extinguir servidumbre de uso, con opinión de la Junta de Usuarios respectiva;
- Disponer vedas de uso de aguas para su preservación y conservación con previa opinión favorable de la Junta de Usuarios correspondiente.

- Proponer y aprobar tarifas de agua para usos agrarios de acuerdo a la reglamentación vigente;
- Resolver en primera instancia administrativa, las cuestiones y reclamos derivados de la aplicación de la legislación de aguas que presenten los usuarios;
- Otorgar permisos para la extracción de materiales que acarrean y depositan las aguas en sus cauces, así como supervisar y controlar la explotación en estrecha coordinación con la Junta de Usuarios correspondiente.
- Apoyar y aprobar la creación de organizaciones de usuarios de agua.
- Apoyar los planes y cronogramas de mantenimiento de la infraestructura de riego y drenaje, en estrecha coordinación con la Junta de Usuarios correspondiente.

**b. Autoridad Nacional del Agua**

La Autoridad Nacional del Agua, creada por Decreto Legislativo N° 997 - Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Agricultura, es un Organismo Técnico Especializado (DS N° 034-2008-PCM) adscrito al Ministerio de Agricultura, constituyéndose en pliego presupuestal, con personería jurídica de derecho público interno.

La Autoridad Nacional del Agua es el organismo encargado de realizar las acciones necesarias para el aprovechamiento multisectorial y sostenible de los recursos hídricos por cuencas hidrográficas, en el marco de la gestión integrada de los recursos naturales y de la gestión de la calidad ambiental nacional estableciendo alianzas estratégicas con los gobiernos regionales, locales y el conjunto de actores sociales y económicos involucrados.

Tiene como principales funciones formular la política y estrategia nacional de recursos hídricos, administrar y formalizar los derechos de uso de agua, distribuirla equitativamente, controlar su calidad y facilitar la solución conflictos.

La nueva entidad regula la actuación de las entidades del Poder Ejecutivo y de los actores privados en la gestión integrada y multisectorial de los recursos hídricos, estableciendo como unidad de gestión a las cuencas hidrográficas y acuíferos del país.

Son funciones de la Autoridad Nacional del Agua:

- a) Formular la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos y el Plan Nacional de los Recursos Hídricos, en el marco de la Política Nacional Ambiental y dirigir las acciones derivadas de su aplicación.
- b) Dictar normas y establecer los procedimientos para asegurar la gestión integrada, multisectorial y sostenible de los recursos hídricos, su conservación, incremento, así como su aprovechamiento eficiente.
- c) Coordinar y organizar las acciones que resulten necesarias para estructurar el Sistema Nacional de Recursos Hídricos, considerando en cada caso específico la organización y la realidad local.
- d) Supervisar y evaluar la actividad, impacto y cumplimiento de los objetivos del Sistema Nacional de Recursos Hídricos.

- e) Emitir opinión técnica vinculante respecto a la disponibilidad de recursos hídricos para la viabilidad de proyectos de infraestructura hidráulica que involucren la utilización de recursos hídricos.
- f) Promover y apoyar la estructuración de proyectos y la ejecución de actividades que incorporen los principios de gestión integrada y multisectorial de recursos hídricos, su conservación, calidad e incremento, mediante la investigación, adaptación, o ambas, de nuevas tecnologías aplicables al aprovechamiento de los recursos hídricos.
- g) Coordinar con las agencias de cooperación técnica y económica nacional e internacional su accionar dentro del Sistema Nacional de Recursos Hídricos.
- h) Promover el intercambio de conocimiento y recursos en materia de gestión, aprovechamiento sostenible, conservación e incremento de recursos hídricos, con organismos nacionales e internacionales relacionados con dicha materia.
- i) Promover la suscripción de convenios, contratos, acuerdos, planes de trabajo y cualquier otro tipo de documento que ayude a consolidar el Sistema Nacional de Recursos Hídricos.
- j) Efectuar el seguimiento para el adecuado retorno científico y tecnológico en materia de recursos hídricos de los programas, convenios Internacionales o ambos suscritos por el Gobierno Peruano.
- k) Ejercer jurisdicción administrativa en materia de aguas, desarrollando acciones de administración, fiscalización, control y vigilancia para asegurar la conservación de las fuentes naturales de agua, los bienes naturales asociados a ésta y de la infraestructura hidráulica pública, ejerciendo para tal efecto, la facultad sancionadora y coactiva en el ámbito de su competencia.
- l) Otorgar derechos de uso de agua y mantener actualizado el Registro Administrativo de Derechos de Uso de Agua.
- m) Proponer el otorgamiento de reservas de agua, autorización de trasvases, la declaratoria de agotamiento de las fuentes naturales de agua, zonas de veda, zonas de protección y estados de emergencia en materia de aguas para su aprobación mediante Decreto Supremo con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros.
- n) Promover el pago por el uso de agua y establecer la metodología para determinar el valor de las retribuciones económicas por el uso del agua, para su aprobación mediante Decreto Supremo refrendado por el Ministro de Agricultura, supervisando su recaudación.
- o) Desarrollar acción educativa permanente para formar conciencia pública sobre la necesidad de conservar y preservar las aguas y para promover el establecimiento de una cultura del agua que reconozca el valor social, ambiental y económico de dicho recurso.

- p) Sistematizar, administrar y difundir información nacional sobre recursos hídricos, en coordinación con los integrantes del Sistema Nacional de Recursos Hídricos, en el marco del Sistema Nacional de Información Ambiental; implementando los registros administrativos necesarios para la gestión integrada de los recursos hídricos.
- q) Establecer la metodología para determinar el valor de las Tarifas por Utilización de Infraestructura Hidráulica, aprobarlas y supervisar su aplicación.
- r) Otras que le corresponda de acuerdo a ley.

**c. El Programa Sub. Sectorial de Irrigaciones - PSI**

Organismo descentralizado del sector agricultura, tiene por objetivo principal promover el desarrollo sostenible de los sistemas de riego en la costa, el fortalecimiento de las organizaciones de usuarios, el desarrollo de capacidades de gestión, así como la difusión del uso de tecnologías modernas de riego, para contribuir con el incremento de la producción y productividad agrícola, que permitirá mejorar la rentabilidad del agro y elevar los estándares de vida de los agricultores.

Inicia sus actividades en el año 1998, como Proyecto Subsectorial de Irrigaciones con el objetivo de mejorar la infraestructura de riego existente, promover la tecnificación del riego a nivel parcelario, y brindar capacitación a las organizaciones de usuarios de agua de riego de la costa peruana.

En el año 2006, mediante ley No 28675 se crea el Programa Subsectorial de Irrigaciones; el D.S No 004-2006-AG, que reglamenta la ley 28585, lo designa como Ente Rector en Materia de Riego Tecnificado.

Nuestro accionar está orientado a impulsar el crecimiento técnico y económico de la agricultura a nivel nacional, modernizando el uso eficiente del agua por parte de los agricultores.

Dentro de sus principales funciones son:

- Mejorar las condiciones operativas de los sistemas de riego, mediante obras de mejoramiento y rehabilitación.
- Fortalecer a las Juntas de Usuarios del agua de Riego para una adecuada gestión del recurso hídrico.
- Asistir a los gobiernos regionales y locales en la implementación de la ley de riego tecnificado.
- Ejecutar proyectos de riego tecnificado para promover e impulsar su uso masivo.

**d. Junta de Usuarios Distrito de Riego Moquegua y J.U.D.R Torata**

Las funciones y responsabilidades de la Junta de Usuarios se detallan a continuación:

- Representar a las organizaciones que la integran en cuestiones de índole general y por delegación, en casos específicos, ante el Ministerio de Agricultura, la Autoridad Local de Aguas y otras autoridades del sector público y dependencias del sector privado, con relación a lo dispuesto en este reglamento.

- Vigilar que las organizaciones de uso agrario y no agrario que la integran, cumplan con las obligaciones que señala la Ley General de Aguas, sus reglamentos y demás disposiciones jurídicas vigentes vinculadas al recurso agua, así como con el estricto cumplimiento del pago de la tarifa y cuotas, cuando corresponda.
- Elaborar, ejecutar y controlar los planes, programas y presupuesto aprobados por la Asamblea General referentes a:

La Junta de Usuarios Moquegua y la de Torata, dentro de sus posibilidades económicas, considera que luego de tener formalizado los derechos de agua entre todos los usuarios a través del PROFODUA, es necesario una medición de los caudales entregados a cada una de las Comisiones de Regantes como de los propios usuarios en general. Es por ello, que la Junta de Usuarios desea implementar una serie de estructuras de medición de caudales porque:

- Mejorará la distribución y control de los recursos hídricos a través de la medición precisa de caudales en la Junta de Usuarios.
- Facilitará las labores de distribución y medición del agua de los sectoristas de riego y las Comisiones de Regantes.
- Permitirá un mejor servicio en la distribución y medición del agua de riego, por lo tanto se incrementará la eficiencia en la recaudación en la tarifa de agua.
- Garantizará el volumen del agua de riego asignado en las licencias de agua mediante los bloques de riego del sistema de riego del valle.

**e. Comisiones de Regantes**

Los beneficiarios del proyecto son los agricultores de las Comisiones de Regantes Otorá, Tumilaca, Omo, Samegua Santa Rosa, Ilo, Charsagua, Estuquiña, Huaracane, Osmore, Rinconada, Sna Antonio, Pocata, Tala, Ilubaya, Torata, Yacango, ubicados en el valle Moquegua, dentro del ámbito de las Junta de Usuarios antes mencionadas.

Tiene como funciones y responsabilidades lo siguiente:

- Cumplimiento del plan de cultivos y riego
- Mantenimiento y Operación de la infraestructura y sistemas de riego existentes (Canal laterales y secundarios)
- Coordinar con instituciones a fines, para una mejor gestión del agua
- Hacer cumplir con el pago de la tarifa de agua
- Coordinar y planificar con la Junta de usuarios las estrategias para la Gestión y planificación del Agua
- Evitar la contaminación de los canales por desechos y colectores de Desagüe de las Viviendas aledañas.

**f. Usuarios**

Los usuarios de uso de agua para riego conforman las comisiones de regantes, dentro de sus derechos se tiene contar con agua para riego en la cantidad y en el momento oportuno en sus parcelas de acuerdo a los volúmenes asignados en el bloque de riego a la que pertenece y dentro de sus deberes se tiene el pago oportuno de su tarifa de agua de acuerdo al monto aprobado por cultivo, su licencia de agua y área sembrada declarada.

**CUADRO Nº 02 MATRIZ DE INVOLUCRADOS**

GRUPO DE INVOLUCRADOS	INTERESES	RECURSOS Y MANDATOS	PROBLEMAS PERCIBIDOS
Agricultores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con agua para riego en la cantidad y en el momento oportuno en sus parcelas de acuerdo a los volúmenes asignados en el bloque de riego a la que pertenece.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pago oportuno de su tarifa de agua de acuerdo al monto aprobado por cultivo, su licencia de agua y área sembrada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No contar con el volumen correspondiente por el que paga según la siembra de cultivos declarados.</li> </ul>
Comisiones de Regantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con una adecuada infraestructura de riego dentro de su ámbito, contar con el volumen de agua adecuada para dotar a sus asociados en cantidad y oportunidad adecuada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar el servicio de entrega de agua a las parcelas dentro de su ámbito.</li> <li>• Mantenimiento y Operación de la infraestructura y sistemas de riego existentes (Canal Laterales y secundarios)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferencia de entrega de volúmenes de agua entre bloques de riego.</li> <li>• Poca información de los volúmenes reales recibidos por campaña en sus parcelas.</li> </ul>
Junta de Usuarios Moquegua y JUDR Torata + Comisiones de Regantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con una adecuada infraestructura de riego, para controlar y regular la distribución del agua en cada bloque de riego, para tal fin están comprometidos en aportar el 20% del costo de la obra.</li> <li>• Mejorar el servicio de entrega de agua en los bloques de riego para incrementar la eficiencia de recaudación de tarifa de agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión e implementación de obras de medición en los bloques de riego.</li> <li>• Asegurar la eficiente operación y mantenimiento de obras de medición en los bloques de riego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insuficientes estructuras de medición.</li> <li>• Baja eficiencia de recaudación de tarifa de agua no permite operar y mantener las obras hidráulicas en condiciones óptimas.</li> <li>• La Gestión y Administración directa del cobro de tarifa de agua se realiza a través de las Comisiones de Regantes y no de la Junta de Usuarios, situación diferente a otras Juntas de la Costa.</li> </ul>
Autoridad Local de Aguas Moquegua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener la infraestructura necesaria para supervisar que la distribución de agua sea eficiente y adecuada entre los bloques de riego que conforman la Junta de Usuarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisar que los recursos hídricos tengan un uso racional y eficiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insuficientes estructuras de medición.</li> <li>• Baja eficiencia de recaudación de tarifa de agua no permite operar y mantener las obras hidráulicas en condiciones óptimas.</li> <li>• Baja eficiencia en la distribución de agua de riego</li> </ul>
ANA - PROFODUA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechamiento racional de los recursos hídricos.</li> <li>• Regulación de caudales y control de acuerdo a los derechos de agua.</li> <li>• Brindar una seguridad jurídica de los derechos de agua, mediante una mejor medición de las aguas a nivel de Junta de Usuarios Comisiones de Regantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formalización adecuada del uso de los recursos hídricos.</li> <li>• Promover en la Junta de Usuarios la implementación de obras de medición de agua, además de asistir técnicamente a estas.</li> <li>• Asegurar y asistir a las Juntas y Comisiones de Riego en la aplicación en las normas legales de los derechos del agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo del agua poco eficiente en los valles.</li> <li>• Baja aproximación de volúmenes de agua asignados en cada bloque, no contribuye al uso racional del agua para riego.</li> <li>• Débil aplicación de las normas legales en el uso de los derechos del agua.</li> </ul>
PSI – (Programa Sub-Sectorial de Irrigaciones)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar la Gestión en el manejo de los Recursos Hídricos con fines agrícolas.</li> <li>• Mediante el Sub-Componente A2, financiar el 80% del costo de obra de estructuras de medición.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incrementar la eficiencia de riego en el valle de La Joya Nueva.</li> <li>• Incrementar la producción y productividad agrícola de los cultivos en el valle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajas eficiencias de aplicación, conducción y distribución en el valle Moquegua.</li> </ul>

## **2.4. MARCO DE REFERENCIA DEL PROYECTO**

El presente PIP está enmarcado dentro de las políticas de desarrollo del país; por otro lado se enmarca también dentro los planteamientos de política y estrategia nacional de riego que tiene el propósito de precisar el conjunto de acciones respecto a las cuales el Estado prioriza su participación, así como la modalidad de su intervención. Para ello, las políticas y estrategias han sido formuladas tomando en cuenta:

- ✓ Los Lineamientos de Política Agraria
- ✓ Los acuerdos internacionales y la legislación peruana en materia de agua

Las Políticas y Estrategias para el sub Sector de Riego que se proponen, establecen los lineamientos básicos, orientan la prioridad de las inversiones y definen principios de organización y procedimientos técnico - administrativos. Éstas deberán ser implementadas por el Estado en el ámbito Nacional, Regional y Local, conjuntamente con las organizaciones de Usuarios de Riego, de acuerdo con la realidad física, social y económica del país, y tienen el propósito de regular el aprovechamiento del agua y los recursos naturales vinculados, contribuyendo al bienestar de la población rural y al desarrollo sostenible.

### **2.4.1. Antecedentes del Proyecto**

El aprovechamiento del recurso hídrico en el sector agrícola, demanda una atención especial, debido a que este sector es el que mayor cantidad de agua consume y probablemente es el que con menor eficiencia lo hace; en tal sentido un incremento en la eficiencia de riego, puede traducirse en volúmenes adicionales de agua para atender mayores áreas de cultivo.

La infraestructura de riego en la mayor parte de los valles de la costa, está constituida por una red de canales en los cuales se requiere de estructuras de medición del recurso hídrico, existiendo a la fecha la tendencia a suministrar cantidades mayores a las necesidades medias, originándose pérdidas significativas por percolación profunda y escorrentía superficial; así como por inadecuada operación de las estructuras existentes y los malos hábitos de usos de agua de riego por parte de los agricultores ubicados principalmente en la parte alta y media del valle.

A partir del año 1998 la Dirección General de Aguas y Suelos (actualmente Autoridad Nacional del Agua) dentro de su política normativa y promotora comenzó con la construcción de estructuras de medición y control de caudales en comisiones y comités de regantes dentro de los ámbitos de las Juntas de Usuarios.

La ubicación de estos medidores correspondía al requerimiento de cada Junta de Usuarios y al inventario elaborado por las Autoridades Locales de Agua correspondientes.

De acuerdo a lo apreciado actualmente muchos sectores de riego denominados formalmente Bloques de Riego no poseen estructuras de medición y tienen obras de control deteriorados y en algunos valles se tienen medidores pero no operativos, por lo que no es posible registrar correctamente los caudales, presentándose problemas de mantenimiento, rehabilitación y en otros casos problemas de ubicación y funcionamiento debido a consideraciones erradas de diseño.

El ámbito de acción se encuentra en los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Ancash, Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna.

Siendo de importancia la implementación de Estructuras de Control y Medición de Caudales, principalmente en las cabeceras de los Bloques de Riego conformados en las Comisiones de Regantes de las Juntas de Usuarios de Moquegua y Torata, lo cual favorecerá la distribución ordenada de los recursos hídricos asignados a estos Bloques de Riego, por lo tanto resulta necesaria la implementación de dichas estructuras.

En tal sentido, el presente estudio de preinversión a nivel de perfil en el marco del SNIP, sustenta la implementación de las estructuras de control y medición en el valle de Moquegua.

#### **a) Formalización de Derechos de Agua**

Desde Marzo del 2004 y con recursos del Fondo de Reforzamiento Institucional - FRI, se iniciaron la Fase 1 del Programa de Formalización de Derechos de Uso de Agua - PROFODUA, desde Tumbes hasta Tacna, en 38 valles y 8 irrigaciones utilizándose la metodología aprobada por la Intendencia de Recursos Hídricos (actualmente Autoridad Nacional del Agua) - mediante la Resolución de Intendencia N° 001-2005-INRENA-IRH y con el respaldo del Decreto Supremo N° 041-2004-AG se verificaron 301,908 predios en más de 616,335 Há, (superándose la meta de 275,000 predios a verificar) lográndose formalizar y entregar 204,908 licencias de uso de agua al 30 de Septiembre del 2005.

Desde el año 2006, con el inicio de la Fase 2 del PROFODUA, las actividades han continuado con recursos del Fondo de Reforzamiento Institucional (FRI) y del Banco Mundial: Convenio de Préstamo del BIRF al Perú para el Proyecto "Ampliación del Proyecto Subsectorial de Irrigación (PSI II)".

Estas actividades se han ejecutado en los de la costa: Casitas y Zarumilla (Tumbes), Medio y Bajo Piura, Alto Piura, Chira, Alto Jequetepeque, Motupe, Olmos, La Leche, Zaña, Casma, Huarmey, Ica, Palpa, Nazca, Acarí, Bella Unión, Yauca, Chili No Regulado.

Además se iniciaron los trabajos en los valles de la sierra que corresponden a la cuenca del Pacífico, tales como Alto Chicama, Alto Santa (Huaraz), Alto Chancay Huaral, Alto Lurín, Medio y Alto Cañete, Alto Ica y Alto Colca.

Hasta Diciembre del 2007 se han verificado 653,053 predios y se han entregado 260,888 licencias.

En un valle, unitariamente, un bloque es la unidad, a la cual se le ha otorgado un volumen de agua total anual así como su desagregación mensual, con una garantía, en este caso a una persistencia del 75%. Estos bloques toman como referencia los ámbitos o áreas de las Juntas de Usuarios, Comisiones de Regantes y Comités de Regantes, donde es posible relacionarlos.

Por lo tanto a fines del año 2004, la Intendencia de Recursos Hídricos (actualmente Autoridad Nacional del Agua) a través del Programa de Formalización de Derechos de Uso de Agua-PROFODUA y las Autoridades Locales de Agua de diversos Distritos de Riego inició la elaboración de Estudios de Pre Inversión a Nivel de Perfiles sobre la evaluación de las estructuras de medición en los Bloques de Riego permitiendo conocer el requerimiento de estas estructuras así como los costos estimados para su implementación posterior mediante la elaboración del expediente técnico respectivo.

Mediante Decreto Supremo N° 187-2006-EF de fecha 01 de diciembre del 2006 se aprobó la Operación de Endeudamiento Externo del Gobierno Peruano con el Japan Bank International Cooperation-JBIC que a través del Programa Subsectorial de Irrigaciones-PSI será la Unidad Ejecutora del Programa "Proyecto Subsectorial de Irrigación JBIC PE-P31 y dentro de éste el Sub Componente A 2: Obras de Control y Medición de Agua por Bloques de Riego, cuya ejecución se inició el año 2007.

En función a ello la Intendencia de Recursos Hídricos (actualmente Autoridad Nacional del Agua) teniendo en cuenta la carta de intención firmada por el JBIC para el financiamiento de la fase de inversión, vía PSI; inicia la elaboración de los estudios de pre inversión en varios valles para lo cual las organizaciones beneficiarias aportarán equivalente al 20% del costo total.

#### **b) Registro de Derechos de Uso de Agua**

Para una apropiada administración de los derechos de agua, la Autoridad Nacional del Agua ex Intendencia de Recursos Hídricos ha planteado la implementación de un registro administrativo que permita una adecuada administración de los derechos de agua (licencias, permisos y autorizaciones) con la finalidad de poder realizar la actualización y mantenimiento continuo de las más de 500,000 licencias que se tendrían otorgadas en el marco del PROFODUA en los próximos años. Como parte de ello, se ha planteado la implementación de un Sistema de Registro Administrativo de Derecho de Uso de Agua que sirva de soporte para el almacenamiento, procesamiento y la seguridad de la información de las Licencias de Uso de Agua que deberán ser inscritas en un registro. Se ha considerado que este sistema deberá ser dotado de la estabilidad e inter-operatividad que en el transcurso del tiempo se requiera, a fin de contribuir a afianzar la seguridad jurídica.

Así, se ha implementado una Unidad Central donde se almacenarán todos los datos georeferenciados e imágenes de las Resoluciones de otorgamiento existente (tanto las licencias de agua otorgadas antes de Marzo del 2004 como las otorgadas en el marco del Programa de Formalización de Derechos de Uso de Agua en los últimos años desde el 2004) en una Bodega de Datos, así como la Primera Etapa (en la Costa) de la Red Nacional del Sistema de Registro Administrativo de Derechos de Agua que posibilitará una consulta rápida y confiable así como la actualización segura y eficaz. Asimismo, se tiene previsto el archivo físico clasificado de la información para los fines legales pertinentes.

Las acciones para la implementación del Registro Administrativo de Derechos de Uso de Agua desde el 2004, comprende:

- Recopilación y verificación de Licencias y otros Derechos de Agua otorgadas al amparo del Código de Aguas de 1902, así mismo durante la vigencia de la Ley General de Aguas y en la actual Ley de Recursos Hídricos Ley N° 29338.

Resoluciones recopiladas y verificadas:

- Resoluciones Supremas (años 1904-1976)
- Resoluciones Ministeriales (años 1919-1980),
- Resoluciones Directorales (años 1932-1992),
- Resoluciones Administrativas (años 1993-2005 al margen del PROFODUA).

La identificación de derechos de agua otorgados con Resolución Administrativa a nivel nacional asciende a 11,070 resoluciones agrarias y 4,301 no agrarias. A la fecha se tiene inventariados y registrados en la Base de Datos por ATDR's 9,387 derechos de agua de uso agrario y 4,010 derechos de agua de uso no agrario de los cuales se ha escaneado para el Banco de imágenes 3,554 resoluciones entre supremas, ministeriales y directorales de otorgamiento de estos derechos que fueron identificados en la búsqueda.

- Procesamiento de licencias del Programa Extraordinario de Formalización de Derechos de Uso de Agua – PROFODUA.
- Se han recepcionado las Resoluciones Administrativas de otorgamiento de licencias bajo el ámbito del PROFODUA, esto implica que de 204,908 licencias entregadas en total se tenga impresas y archivadas un total de 160,930 y 197,789 en medio magnético. A la fecha se tiene escaneada 311 de 1,409 resoluciones de otorgamiento de licencia en bloque para el Banco de Imágenes. Resta a la fecha escanear 1,098 resoluciones.
- Elaboración de base de datos resumida en forma digital de las licencias otorgadas en cada Administración Técnica según la información disponible.
- Se tiene en proceso la implementación de la base de datos SIG del PROFODUA con 197,789 de 204,908 licencias otorgadas, que cubren 396,816 Há, correspondientes a los valles: Tumbes, San Lorenzo, Chira, Medio y Bajo Piura, Jequetepeque, Moche, Virú, Chao, Nepeña, Huaura, Lurín, Cañete, Chincha, Pisco, Ocoña, Majes, Camaná, Pampa de Majes, Tambo, Moquegua, Locumba, Sama, Tacna, La Yarada.

Sistema de consulta del registro administrativo de derechos de uso de agua (SISCON-RADA).

Con la finalidad de poder realizar la actualización y mantenimiento continuo de la mas de 350,000 licencias que se tendrían otorgadas, la Intendencia de Recursos Hídricos requiere la implementación de un **Sistema de Registro Administrativo de Derecho de Uso de Agua** que sirva de soporte para el almacenamiento, procesamiento y la seguridad a la información de Licencias de Uso de Agua que deberán ser inscritas bajo un registro. El sistema de consulta debe permitir consultar las principales informaciones existentes relacionadas con las licencias de uso de agua para riego otorgadas en un valle dado y que se encuentran almacenadas en la base de datos tabulares y espaciales georeferenciadas disponibles. Se busca desarrollar e implementar un sistema de consulta nacional para el Registro Administrativo de Derechos de Uso de Agua (SISCON-RADA) de la Intendencia de Recursos Hídricos del INRENA en los valles de la Costa en los que se ha desarrollado el PROFODUA.

### **c) Estructuras de Control y Medición de agua por Bloques de Riego**

El Ministerio de Agricultura a través de la ANA, ha priorizado la ejecución de un proceso de formalización (adecuación y regularización) de los derechos de uso de agua de riego por bloques. Con la finalidad de implementar este Programa, es necesaria la ejecución de obras de control y medición en los puntos de entrega de cada bloque, las cuales han sido identificadas y definidas por la ANA mediante sus ALA's respectivas.

Esas obras, serán ejecutadas mediante licitación pública por grupos de bloques en cada valle a través del PSI y en coordinación directa con la ANA. Debe entenderse, la modalidad de Asignación del Agua de Riego por Bloques, en los puntos de abastecimiento de agua (captación del agua de riego en el cauce natural de la fuente hídrica, canal principal o canales laterales, según sea el caso), en donde los bloques toman como referencia los ámbitos o áreas de las Juntas de Usuarios, Comisiones de Regantes y Comités de Regantes, donde es posible relacionarlos.

Para el ejercicio, por los usuarios de riego, de sus respectivos derechos de uso de agua que les serán entregados por bloques, es necesaria la implementación de obras de control y medición en los puntos de entrega de cada bloque, las cuales han sido identificadas y definidas por la Autoridad Nacional del Agua (ANA) mediante las Administraciones Locales de Agua.

Para establecer y priorizar el número de estructuras de control y medición requeridas, la ANA ha completado la correspondiente evaluación de campo de los bloques, la misma que ha consistido en una evaluación in situ del estado actual de la infraestructura de riego, existente o no, especialmente aquellas referidas a las tomas de riego en cabecera de bloque. Como resultado de dicha evaluación se han podido identificar las estructuras que requieren trabajos de construcción. Las estructuras de medición están constituidas por:

- Estructura de medición de caudales y obras civiles requeridas para los casos en que sea necesario un acondicionamiento del canal, aguas arriba y abajo de la estructura.
- La estructura de medición.

En consecuencia, para apoyar el proceso de formalización de los derechos de uso de agua que se ha hecho referencia anteriormente, en el Programa de Inversión del PSI con el préstamo JBIC, se ha considerado un sub componente, el cual está orientado a implementar con obras de control y medición del agua de riego a aquellos valles en los cuales se rehabilitarán y mejorarán sus respectivos sistemas de riego en el marco de este Programa. Es preciso señalar, que en el marco de dicho programa e inversión con el financiamiento parcial del JBIC, se rehabilitarán, mejorarán o construirán un total de 483 obras de control y medición de agua por bloques y estaciones de aforos, con un monto total de inversión de US \$ 5.23 millones (costo directo), en 15 valles de la Costa.

Es importante mencionar que el ente financiero JBIC, sólo considera el financiamiento de aquellas obras de control y medición de agua en bloques que se encuentren en el ámbito de los valles que serán favorecidos con obras de rehabilitación y mejoramiento de infraestructura de riego (Componente A.1). Asimismo, el JBIC tampoco considera el financiamiento de la automatización de las estructuras de control y medición. En consecuencia, el financiamiento de aquellas obras de control y medición de agua en bloque, incluida la automatización de las mismas, que no son elegibles por el JBIC, serán financiadas con Recursos Ordinarios. En total, se van a financiar 992 medidores por bloques en 15 valles de la costa por un monto aproximado de US \$ 15 millones como costo total.

Asimismo, es importante señalar que la construcción de estas obras de control y medición obedecen a la demanda de los grupos de usuarios (mayormente organizados en comisiones y comités de regantes), que deberán aportar el 20% del costo total de las inversiones y los estudios de pre inversión preparados por la ANA deberán ser sometidos

a las normas del SNIP, siendo evaluados por la OPI Agricultura y la DGPM del MEF. Esta última otorgará la viabilidad, como es señalado en el Oficio N° 1663-2006-EF/68.01.

El financiamiento para la ejecución de este proyecto se realizará con fondos de Préstamo del JBIC, hasta un equivalente del 80% del costo total del proyecto.

#### **2.4.2. Lineamiento Funcional de la Política del Sector Agrario**

El Perú concertó una operación de Crédito Externo con el Japan Bank for International Cooperación - JBIC, hasta por la suma de 5,972'000,000.00 (CINCO MIL NOVECIENTOS SETENTA Y DOS MILLONES Y 00/100 YENES JAPONESES), aprobado mediante Decreto Supremo N° 187-2006-EF, destinado a financiar el Programa "Proyecto Subsectorial de Irrigación JBIC PE-31", cuya Unidad Ejecutora es el "Programa Subsectorial de Irrigaciones".

El Programa "Proyecto Subsectorial de Irrigación JBIC PE-31", será desarrollado a través de los siguientes componentes:

##### **1. Componente A: Rehabilitación y Mejoramiento de Sistemas de Riego**

Destinado a mejorar la eficiencia de captación, conducción y distribución del agua de riego, mediante la ejecución de obras de rehabilitación y mejoramiento de infraestructura de riego. Cuenta con dos sub componentes:

##### **Componente A.1: Obras de rehabilitación y mejoramiento de infraestructura de riego**

Consiste en el mejoramiento y rehabilitación de obras que forman parte de las redes de riego incluyendo bocatomas, canales principales y secundarios con sus obras de arte y defensas ribereñas respectivas.

##### **Componente A.2: Obras de control y medición de agua por bloques de riego**

Implementación de estructuras de control y medición en las cabeceras de los bloques de riego y de estaciones hidrométricas. Su ámbito de acción corresponde a los sistemas de riego de las Juntas de Usuarios ubicadas en los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Ancash, Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna donde se tiene previsto ejecutar obras en el ámbito de 15 Juntas de Usuarios priorizadas con financiamiento del JBIC y en otros 20 valles financiados con Recursos Ordinarios del Programa "Proyecto Subsectorial de Irrigación JBIC PE-P31".

##### **2. El Componente B: Riego Tecnificado**

Infraestructura de riego tecnificado de uso colectivo, mediante un conglomerado de subproyectos, para agricultores agrupados que hayan sido beneficiados con obras del Componente A.

##### **3. El Componente C: Fortalecimiento Institucional y Desarrollo de Capacidades en Riego**

Fortalecimiento de OUA's y Desarrollo de Capacidades en Riego.

Programa de capacitación y asistencia técnica a los beneficiarios de los componentes A y B.

### CONVENIO MINAG - ANA

En el Informe Técnico N° 163-2006-EF/68.01 de la Dirección General de Programación Multianual del MEF señala entre otros, en cuanto al Subcomponente A.2: que para su ejecución la Autoridad Nacional del Agua, elaborará los estudios de pre inversión, debiendo ser evaluados en el marco de las normas del SNIP por la OPI Agricultura y la DGPM MEF, quien otorgará la viabilidad de los proyectos de este Subcomponente.

Teniendo en cuenta esta responsabilidad, el MINAG ha suscrito con la Autoridad Nacional del Agua un Convenio de Ejecución por Encargo para la implementación del "SUBCOMPONENTE A.2: "OBRAS DE CONTROL Y MEDICIÓN DE AGUA POR BLOQUES DE RIEGO", en su fase de pre inversión y elaboración de Expedientes Técnicos, previsto en el Contrato de Préstamo JBIC –PE-P31, mediante el cual el ANA desarrollará una serie de acciones conducentes a la suscripción de convenios entre las Junta de Usuarios y el PSI, para la ejecución de obras de control y medición en sus respectivos sistemas de riego.

Respecto a la priorización de ejecución de obras con el financiamiento del JBIC y de Recursos Ordinarios. En el **Cuadro N° 2.02 y 02.03** se muestran la estimación de cantidad de obras y sus costos estimados según la fuente de financiamiento JBIC ó recursos ordinarios.

**Cuadro N° 2.02**  
**OBRAS DE CONTROL Y MEDICION DE AGUA EN BLOQUES DE RIEGO**  
**ESTIMACIÓN DEL COSTO BASE DE ESTRUCTURAS DE MEDICIÓN Y CONTROL - FINANCIAMIENTO JBIC**

N°	VALLE	BENEFICIARIOS	AREA (ha)	TOTAL OBRAS DE CONTROL Y MEDICION POR BLOQUE DE RIEGO	ESTIMADO DE COSTOS EN BLOQUES EVALUADOS			ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICION EN BLOQUES DE RIEGO	ESTACIONES HIDROMETRICAS	TOTAL (US \$)
					NUEVAS (US\$)	REHAB. (US\$)	MEJORAM. (US\$)			
1	San Lorenzo	5,033	38,106	45	362,321	51,766	11,783	425,871	35,214	461,084
2	Medio y Bajo Piura	16,159	27,470	33	129,400	19,412	43,204	192,017	76,494	268,511
3	Chancay-Lambayeque	28,184	113,687	72	672,882	25,883	20,947	719,713	32,739	752,452
4	Chicama	6,213	64,749	59	284,681	38,825	40,586	364,091	38,381	402,472
5	Santa	3,006	6,195	30	284,681	45,296	1,309	331,286	75,270	406,556
6	Pativilca	7,721	4,190	17	142,340	0	7,855	150,196	53,987	204,182
7	Huaura	11,536	31,877	18	194,101	6,471	2,618	203,190	74,226	277,416
8	Cañete	6,844	22,487	35	207,041	51,766	14,401	273,208	70,120	343,329
9	Chincha	7,428	24,139	40	362,321	38,825	7,855	409,001	57,609	466,610
10	Pisco	3,803	22,291	50	452,902	51,766	9,165	513,832	54,073	567,905
11	Chili Regulado	5,683	7,584	16	129,400	6,471	6,546	142,417	100,637	243,054
12	La Joya Nueva	957	4,603	6	25,880	6,471	7,855	40,206	29,762	69,968
13	Majes	2,466	8,187	45	378,497	72,797	5,892	457,185	67,408	524,593
14	Sama	616	2,579	8	58,877	11,324	917	71,118	37,603	108,722
15	Locumba	1,010	4,100	9	77,640	6,471	2,618	86,729	42,416	129,145
<b>TOTAL (En US\$)</b>		<b>106,659</b>	<b>382,244</b>	<b>483</b>	<b>3,762,966</b>	<b>433,544</b>	<b>183,552</b>	<b>4,380,062</b>	<b>845,938</b>	<b>5,226,000</b>
<b>TOTAL (En S/.)</b>					<b>12,493,046</b>	<b>1,439,367</b>	<b>609,394</b>	<b>14,541,806</b>	<b>2,808,513</b>	<b>17,350,320</b>

Tasa de cambio: 1 US\$ = 3.32 S/.

Fuente: Estudio de Prefactibilidad PSI-JBIC

**Cuadro Nº 02.03**

**OBRAS DE CONTROL Y MEDICION DE AGUA EN BLOQUES DE RIEGO (BLOQUES ADICIONALES)  
ESTIMACIÓN DEL COSTO BASE DE ESTRUCTURAS DE MEDICIÓN Y CONTROL-RECURSOS ORDINARIOS**

ZONA	VALLE	BENEFICIARIOS	AREA (ha)	TOTAL OBRAS DE CONTROL Y MEDICION POR BLOQUE DE RIEGO	ESTIMADO DE COSTOS EN BLOQUES EVALUADOS			AUTOMATIZACION (US \$)	ESTACIONES HIDROMETRICAS (US \$)	TOTAL (US \$)	TOTAL MILLONES YENES	TOTAL SOLES	% INVERSION
					NUEVAS (US\$)	REHAB. (US\$)	MEJORAM. (US\$)						
NORTE	1	Tumbes	5,301	22	183,398	35,273	2,854		11,834	233,359	24.50	774,752	3.95
	2	Chira	16,658	61	508,513	97,803	7,915	164,293	14,196	792,720	83.24	2,631,829	13.43
	3	Jequetepec	13,080	74	616,884	118,646	9,602	199,306	12,967	957,405	100.53	3,178,586	16.22
	4	Moche	5,389	61	283,433	181,176	14,663	212,674	12,995	704,940	74.02	2,340,402	11.95
	5	Viru	3,563	26	192,376	48,100	3,244		14,341	258,061	27.10	866,761	4.37
	6	Chao	1,607	17	130,816	32,708	2,283		9,598	175,404	18.42	582,341	2.97
	7	Nepeña	4,398	34	283,433	54,513	4,412		12,496	354,854	37.26	1,178,115	6.01
Sub Total Norte			49,996	295	2,198,852	568,218	44,974	576,272	88,426	3,476,743	365.06	11,542,787	58.92
LIMA	8	Supe	1,834	9	75,027	14,430	1,168		10,434	101,059	10.61	335,516	1.71
	9	Fortaleza	706	4	33,345	6,413	519		14,206	54,483	5.72	180,883	0.92
	10	Chancay-H	6,086	35	243,676	76,959	5,190	199,306	11,220	536,351	56.32	1,780,686	9.09
	11	Chillon	2,354	12	100,035	19,240	1,557		11,861	132,693	13.93	440,541	2.25
	12	Rimac	3,027	8	66,690	12,827	1,038		9,580	90,135	9.46	299,249	1.53
	13	Lurin	4,710	14	75,027	36,877	2,984		10,547	125,435	13.17	416,443	2.13
14	Mala	5,170	8	58,354	11,224	908		10,521	81,007	8.51	268,943	1.37	
Sub Total Lima			23,887	90	652,153	177,970	13,365	199,306	78,369	1,121,163	117.72	3,722,260	19.00
SUR	15	Ocoña	1,350	14	49,883	43,290	3,504		15,272	111,949	11.75	371,670	1.90
	16	Camaná	4,107	37	308,442	59,246	4,801	37,707	14,966	425,163	44.64	1,411,542	7.20
	17	Siguas	135	24	200,070	38,480	3,114		10,349	252,014	26.46	836,685	4.27
	18	Tambo	1,264	25	208,407	40,083	3,244		10,191	261,926	27.50	869,593	4.44
	19	Moquegua	2,044	14	116,708	22,447	1,817		10,165	151,136	15.87	501,772	2.56
20	Caplina	1,655	10	76,950	6,413	3,893		13,803	101,059	10.61	335,516	1.71	
Sub Total Sur			10,555	124	960,461	209,959	20,373	37,707	74,746	1,303,246	136.84	4,326,777	22.08
TOTAL			84,438	509	3,811,467	956,148	78,712	813,285	241,541	5,901,152	619.62	19,591,825	100

Tasa de cambio: 1 US\$ = 3.32 S/.  
Estudio de Prefactibilidad PSF-JBIC

EN EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD SE CONSIDERO LO SIGTE.:  
INVERSION TOTAL 619.62 MILLONES YENES  
SUPERVISION 44.29 MILLONES YENES  
TOTAL 663.92 MILLONES YENES

### III. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

#### 3.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

##### 3.1.1. Descripción General del Valle Moquegua

El valle de Moquegua pertenece administrativamente a la Autoridad Local de Aguas Moquegua que tiene como sede la ciudad del Moquegua, en el Distrito de Moquegua, Provincia de Mariscal Nieto.

El ámbito de la Administración Local de Aguas Moquegua se encuentra ubicada entre la provincia M.Nieto e Ilo. Región Moquegua, geográficamente entre las paralelas 16°21' y 17°49' latitud Sur y entre los meridianos 70°25' y 71°29' latitud Oeste de Greenwich y entre los 0 a 5,300 msnm.

De acuerdo a la Resolución Suprema N° 0045-92-AG, del 05 de noviembre del año 1992, el ALA Moquegua administra el Distrito de Riego Moquegua y Torata.

El distrito de riego Moquegua (JUDR Moquegua) está conformado por 14 bloques de riego ó Comisiones de Regantes, el distrito de riego Torata (JUDR Torata) está conformado 04 bloques de riego. **Ver Cuadro N° 3.02**

##### 3.1.2. Área de Influencia del proyecto

El área del proyecto se encuentra en el valle Moquegua dentro del ámbito de las Juntas de Usuarios Moquegua y Torata, las cuales pertenecen al Distrito de Riego Moquegua y Torata respectivamente. **Ver Cuadros N° 3.01**

**CUADRO N° 3.01**  
CONFORMACIÓN DE LA JUDR MOQUEGUA Y JUDR TORATA

Nombre de Valle	Nombre de la Junta de Usuarios	Comisión de regantes/bloques de riego
Moquegua	Junta de usuarios del distrito de riego de moquegua	OTORA
		TUMILACA
		OMO
		SAMEGUA
		SANTA ROSA
		ILO
		CHARSAGUA
		ESTUQUIÑA
		HUARACANE
		OSMORE
		RINCONADA
		SAN ANTONIO
		POCATA COSCORE
		TALA
	Junta de usuarios del distrito de riego de Torata	ILUBAYA
		CHUJULAY
		TORATA
		YACANGO

**CUADRO Nº 3.02**  
BLOQUES DE RIEGO EN EL VALLE TORATA

Nº	J.J.U.U.	Valle	Comisión de usuarios	Bloque de riego	Código de Bloque	Est.Conf.Bloq		
						Res. Adm. Nº 01-2005 del 11-Enero-2005		
						Nº Usuarios	Nº Predios	Área Bajo Riego - ha
1	Torata	Torata	OTORA	OTORA	PMOQ-5003-B01	157	469	174.57
2			CHUJULAY	CHUJULAY	PMOQ-500301-B02	166	247	238.92
3			TORATA	TORATA	PMOQ-5002-B03	289	552	353.58
4			ILUBAYA	ILUBAYA	PMOQ-5002-B04	259	468	373.60
5			YACANGO	YACANGO	PMOQ-5002-B05	268	441	258.40
<b>SUBTOTAL VALLE TORATA</b>						<b>1,139</b>	<b>2,177</b>	<b>1,399.00</b>

**CUADRO Nº 3.03**  
BLOQUES DE RIEGO EN EL VALLE MOQUEGUA

Nº	J.J.U.U.	Valle	Comisión de Usuarios	Nombre de Bloque	Bloque de riego	Est.Conf.Bloq		
						Res. Adm. Nº 01-2005 del 11-Enero-2005		
						Nº Usuarios	Nº Predios	Área Bajo Riego -ha
1	Moquegua	Moquegua	Pocata Coscore Tala	Tala	--	50	135	47.58
2				Pocata Coscore	--	242	415	193.44
3			Tumilaca	Tumilaca	PMOQ-5001-B08	217	399	228.45
4			Estuquiña	Huaracane	PMOQ-5003-B09	28	39	57.92
5				Estuquiña	PMOQ-5002-B10	123	208	291.58
6			Alto Moquegua	Samegua	PMOQ-5001-B11	185	300	218.68
7				San Antonio	PMOQ-50-B10	4	4	908.75
8			Charsagua	Charsagua	PMOQ-5001-B12	302	489	510.48
9			Santa Rosa	Santa Rosa	PMOQ-50-B14	222	433	484.17
10			Omo	Omo	PMOQ-50-B15	114	200	369.81
11			Rinconada	Rinconada	PMOQ-50-B16	136	252	397.89
<b>SUBTOTAL VALLE MOQUEGUA</b>						<b>1,623</b>	<b>2,874</b>	<b>3,709.00</b>

**CUADRO Nº 3.04**  
BLOQUES DE RIEGO EN EL VALLE ILO

Nº	J.J.U.U.	Valle	Comisión de usuarios	Bloque	Código de Bloque	Est.Conf.Bloq Res. Adm. Nº 01-2005 del 11-Enero-2005		
						Nº Usuarios	Nº Predios	Área Bajo Riego -ha
1	Moquegua	Ilo	Ilo	Osmore	PMOQ-50-B17	10	25	19.33
2				Ilo	PMOQ-50-B18	100	135	382.24
		SUBTOTAL VALLE ILO				110	160	401.57

### 3.1.3. Antecedentes de la Situación que motivan el proyecto

#### a) Motivos que generan la propuesta del proyecto

La base para la toma de decisiones en materia de recursos hídricos la constituye la información hídrica distribuida a cada junta de usuarios y dentro de éstas a cada bloque de riego, a fin de lograr un eficiente aprovechamiento del agua para el riego. La oportuna disponibilidad de información confiable y significativa de los recursos hídricos distribuidos, es un pre-requisito para una buena gestión, planificación y operación de una junta de usuarios y comisión de regantes.

En tal sentido la Junta de Usuarios Moquegua y Torata carece de información hídrica a nivel comisiones de regantes y bloques de riego que les permita realizar una buena gestión y distribución del agua asignada al valle.

#### b) Características de la Situación Negativa

La falta de información hídrica genera una ineficiencia en la gestión de los recursos hídricos, acarreado problemas de:

- Deficiente distribución de agua en cabecera de bloque de riego.
- Baja eficiencia en la recaudación de la tarifa de agua.

**Cuadro Nº 3.05**

CAUDALES Y MÓDULOS DE LOS BLOQUES DE RIEGO EN EL VALLE MOQUEGUA

JUNTA DE USUARIOS	COMISION DE USUARIOS	Comisión de Regantes / Bloque de Riego	Area Bajo Riego* (Has)	Caudal por Bloque (l/s)	MODULO DE RIEGO PROMEDIO ANUAL (l/s/ha)
TORATA	Otora	Otora	174.57	415	2.38
	Chujulay	Chujulay	238.92	123	0.51
	Torata	Torata	353.58	205	0.58
	Ilubaya	Ilubaya	373.6	185	0.50
	Yacango	Yacango	258.4	140	0.54
MOQUEGUA	Pocata Coscore Tala	Tala	47.58	50	1.05
		Pocata Coscore	193.44	130	0.67
	Tumilaca	Tumilaca	228.45	449	1.97
	Estuquiña	Huaracane	57.92	139.27	2.40
		Estuquiña	291.58	366.3	1.26
	Alto Moquegua	Samegua	218.68	204	0.93
		San Antonio	908.75	195	0.21
	Charsagua	Charsagua	510.48	520.5	1.02
	Santa Rosa	Santa Rosa	484.17	375.6	0.78
	Omo	Omo	369.81	339.9	0.92
Rinconada	Rinconada	397.89	418.71	1.05	
MOQUEGUA	Ilo	Osmore	19.33	95	4.91
		Ilo	382.24	367	0.96

\*Cabe indicar que no toda el área bajo riego indicada se riega, sólo los que tienen caudales dotados.

**c) Razones de Interés para la Junta Resolver dicha Situación**

La situación negativa descrita anteriormente está originando los siguientes problemas:

- Problemas de drenaje y salinidad que afecta por igual a todos los sectores de Riego.
- Baja operatividad de la Junta de Usuarios para operar y mantener la infraestructura de riego y drenaje en el valle.
- Conflictos sociales por el uso del agua.

### 3.1.4. Población Afectada Bajo Estudio

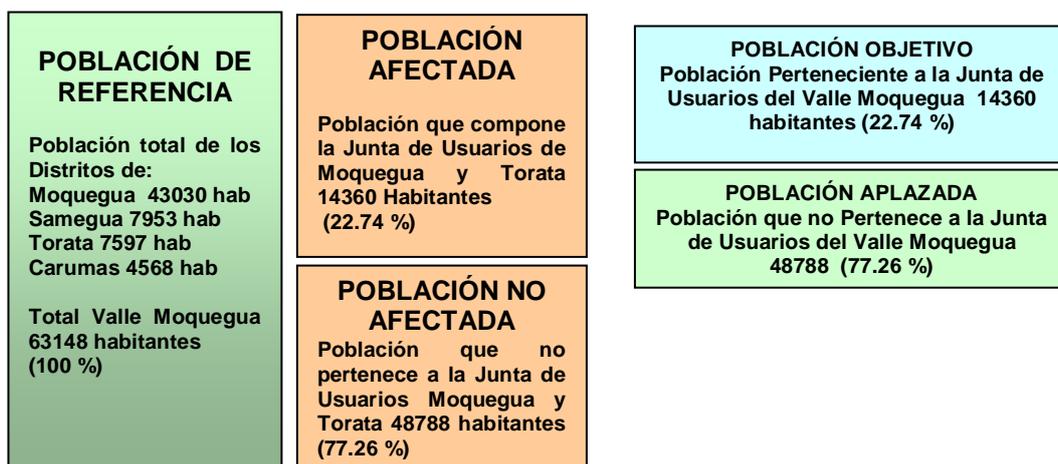
El sector de riego de La Junta de Usuarios de Moquegua y Torata, se desarrolla a lo largo de los ríos: Moquegua, Huracáné, Tumilaca, Capillune, Azana, Charaque, Sajena, Ilo, Torata, Otorá, Chujulay, y Canal del embalse de Pasto Grande

Los predios que fueron considerados dentro del Programa de PROFODUA es de 5211 predios, sin embargo existen predios con derechos de uso de agua siendo estos 3173 predios con catastro y 123 predios sin catastro, además hay 1967 predios que han sido considerados por el PROFODUA dentro de los bloques de riego, pero que están pendientes de regularización de sus derechos de agua, esto en base a la base digital del PROFODUA heredada al RADA

Además existen predios que no fueron considerados dentro del estudio de conformación de bloques, siendo predios que figuran en los padrones de usuarios anteriores, así como otros predios que presentan área bajo riego.

La población afectada por el problema corresponde a 2872 usuarios de riego, que forman parte de las Juntas de Usuarios Moquegua y Torata, dentro del valle Moquegua, distribuidos en 5211 predios que abarcan un área total de 5510 Has en el valle. Cabe indicar que cada usuario prácticamente representa a una familia y por lo tanto la población total afectada por el problema asciende a 14360 habitantes distribuidos en los distritos de Moquegua, Samegua, Torata, Carumas.

**Figura N° 3.01**  
**Delimitación de la Población afectada y Atendida por el Proyecto**



### 3.1.5. Evaluación de la Infraestructura de Riego y de Control y Medición

La Administración Local de Aguas Moquegua esta conformado por dos Junta de Usuarios (Moquegua y Torata ) y a su vez, estas están conformados por 14 comisiones de usuarios de agua y 18 Bloques de Riego; en las cuales la infraestructura de riego en forma global el 60 % aproximadamente se encuentra canalizada-entubado, así con estructuras de medición y control.

La Junta de Usuarios del Distrito de Riego Moquegua está conformada por 10 comisiones usuarios de agua , se abastece de recurso hídrico de los ríos que tributan a la cuenca del río Moquegua y aporte del embase Pasto Grande, existiendo ocho comisiones de regantes como zona regulada.

El inventario de la infraestructura del ámbito de la Junta de Usuarios, principalmente por falta de recursos económicos provenientes de una baja recaudación de tarifa; no se tiene los datos actuales de la infraestructura de riego, sin embargo en la Junta de Usuarios Moquegua, con apoyo de la Región, Municipio Provincial y distrital se ha logrado superar significativamente la longitud de canales revestidos y entubados, en resumen la infraestructura de riego se encuentra en funcionamiento y la distribución de agua para los diferentes bloque de riego, además su mantenimiento esta al 100% operativo.

**Cuadro Nº 3.06**

Resumen de la Infraestructura de Riego Junta de Usuarios Moquegua

Comisión de Regantes	Longitud ( Km )		
	Revestido	Sin revestido	Total
Otora	4.395	29.355	33.750
Pocata Coscore Tala	26.836	19.038	45.874
Tumilaca	21.538	9.042	30.580
Alto Moquegua	10.875	1.321	12.196
Charsagua	19.235	23.701	42.936
Estuquiña	11.900	15.700	27.600
Santa Rosa	26.913	20.593	47.506
Omo	16.130	8.795	24.925
Rinconada	14.688	16.542	31.2300
Ilo	12.170	12.883	25.053
Total	164.680	156.970	321.650

### **3.1.6. Características de la zona en estudio**

#### **a) Temperatura**

La temperatura mensual es variable con la altitud, observándose temperaturas medias de 18.6 °C en punta de Coles a 50 m.s.n.m y 12°C en Carumas a 3,052 m.s.n.m

En altitudes mayores, la temperatura máxima se da entre los 9 y 18°C y la mínima entre los -7 a -11°C.

#### **b) Horas de sol**

En la zona de Ilo, la luminosidad media mensual varía entre 2.5 a 8.4 horas/día, mientras en el valle de Moquegua estos valores son mayores llegando a 10 horas/día, observándose luminosidades entre 6.8 y 8.9 horas/día

De acuerdo a las características ecológicas de la región costera se aprecia que el sector de riego Moquegua se encuentra en la Sub-Región climática de Costa Interior, de clima seco y desértico en la parte baja y en la parte alta considerada como Ceja de Sierra, presenta características de la temperatura durante el día y baja temperatura durante la noche y en la madrugada; precipitaciones relativamente escasas en invierno, humedad relativa baja, sequedad, luminosidad y baja nubosidad.

#### **c) Clima**

Por la escasez de precipitaciones pluviales especialmente en los valles de Ilo y Moquegua, los climas son tipificados como Sub-tropicales desérticos. La cuenca húmeda se desarrolla a partir de los 3,000 m.s.n.m. presentando precipitaciones anuales desde 278 mm en la estación Quellaveco ( 3,550 msnm , hasta 391 mm en la estación Titijones ( 4,420 m.s.n.m )

#### **d) Humedad relativa**

La humedad relativa, guarda estrecha relación con el régimen termo pluviométrico y con la altura. En las partes bajas la humedad relativa fluctúa alrededor del 80 % , en las partes intermedias varía entre 50 y 70 %, mientras que en las partes altas se observa una variación entre 30 a 60%.

#### **e) Evaporación**

La evaporación media anual en la parte baja ( estación Punta de Coles ), es de 1.971 mm. Mientras en la parte intermedia es de 2.197 mm. En Pasto Grande y Humalso la evaporación media mensual varía entre 122 a 167 mm (con un promedio anual de 1.838 mm ).

## **f) Suelos**

En las comisiones de usuarios de agua Rinconada y Omo, las mayores áreas se encuentran en las proximidades del río, con pendientes que oscilan de 2% a 5%, suelos de textura media a media ligera ( franco limoso a franco arenoso fino ), con una coloración que va de marrón oscuro a marrón grisáceo oscuro, es de constitución suave en estado seco y moldeable en húmedo, con presencia de carbonatos libres y un pH entre 7.5 a 8.0 en todo el perfil.

Los suelos en laderas presentan una topografía ondulada con pendientes que oscilan entre 5% a 10% son suelos franco limoso gravoso a franco arenoso.

La comisión de usuarios de agua Santa Rosa, con una topografía que va de ligeramente ondulada en sus partes cercanas al río a onduladas en las partes más altas, con pendientes que varían de 2% a 5% en las partes bajas y de 6% a 12% en las partes altas. Son suelos de textura franco limoso gravoso y franco arenoso.

Comisión de usuarios de agua Alto Moquegua y Charsagua.- suelos con pendientes que varían de 2% a 5% y de 6% a 15%, ligeramente ondulados a quebradas, cuya textura varía de franco limoso a franco arenoso gravoso.

Comisión de usuarios de agua Estuquiña.- Suelos con topografía ondulada a quebrada, suelos de textura franco arcilloso gravoso a franco arenoso gravoso, con pendientes que varían de 6% a 30%.

Comisión de usuarios de agua Tumilaca.- Son suelos que presentan una topografía que va de ondulada a quebrada, presencia de terrazas con pendientes que varían de 6% a 12% en sus partes más bajas y de 13% a 25% en sus partes más altas; gran parte son suelos franco arenoso gravoso, encontrándose aisladamente suelos franco limoso gravoso y franco arcillosos.

## **g) Hidrografía**

### **Sistema Hidrográfico Superficial:**

El sistema hidrográfico del Distrito de Riego Moquegua es pequeño y muy deficitario de recursos hídricos superficiales, esta formado básicamente por la red de drenaje de la cuenca hidrográfica del río Ilo-Osmore-Moquegua, cuyo río principal tiene sus orígenes en la cuenca alta, cercano a la línea divisoria de agua, desde donde inicia su recorrido hacia el Océano Pacífico, a lo largo de su recorrido recibe los aportes de sus tributarios por ambas márgenes, en su recorrido por la Llanura Aluvial los aportes provienen de pequeñas quebradas de régimen estacional; también forman parte del sistema hidrográfico del Distrito de Riego Moquegua, los aportes del escurrimiento superficial de los deshielos de nevados circundantes, las afloraciones naturales de las once (11) lagunas determinadas en el Inventario Nacional de Lagunas y Represamientos realizados en 1980 por la Ex- ONERN.

El régimen de las descargas del río Ilo-Osmore-Moquegua, al igual que todos los ríos de la vertiente del Pacífico se caracterizan por ser irregulares y torrentosos, debido a que dicho régimen está sujeto a un corto periodo de avenidas máximas y a un largo periodo de estiaje, haciendo notar que durante el periodo de estiaje la disponibilidad de agua se reduce considerablemente, acarreado graves problemas a la agricultura del valle.

Según el Estudio de disponibilidad de agua de los ríos de la costa peruana, el río Ilo-Osmore-Moquegua está clasificado entre los ríos de extrema escasez, con la finalidad de incrementar la disponibilidad de los recursos hídricos en este río y que permita cubrir las demandas de agua de los valles Moquegua, Osmore e Ilo, se ha recurrido a la habilitación de Embalse Pasto Grande, el cual a la fecha está concluido y en operación, físicamente forma parte del sistema hídrico de la cuenca hidrográfica del río Tambo. El Embalse Pasto Grande tiene una cuenca de aportación de 537.92 Km<sup>2</sup> (unidades hidrográficas: 1318678, 1318679, 131868 y 131868), cuyos recursos hídricos están siendo embalsados para su derivadas controlada hacia la cuenca del río Ilo-Osmore-Moquegua, tiene como finalidad el aprovechamiento controlado de agua para irrigación de los valles Moquegua, Osmore e Ilo; los cuales a su vez, significan que los recursos hídricos del sistema hidrográfico superficial del Distrito de Riego Moquegua se verá incrementado, implicando este un comportamiento de sistema hidrográfico.

### **Sistema Hidrográfico Subterráneo:**

El acuífero del valle Moquegua, está compuesto de sedimentos fluviales del cuaternario que yacen sobre la roca madre y el manto grueso impermeable del terciario que rellena el área del acuífero de los valles Moquegua, Osmore e Ilo. Debido a la escasa disponibilidad de recursos hídricos superficiales de la cuenca hidrográfica del río Ilo-Osmore-Moquegua, el cual se manifiesta en forma permanente y no llegan a cubrir las demandas de agua de los tres valles, situación que a condicionado a la explotación de los acuíferos subterráneos; sobre el cual, según el Inventario y Monitoreo de Aguas Subterráneas realizado por la Intendencia de Recursos Hídricos (IRH) el año 2003, para los valles de Moquegua e Ilo ha determinado la existencia de un total aproximado de 173 pozos, de los cuales 21 pozos corresponden al uso agrícola y 11 pozos al uso doméstico.

## **3.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y SUS CAUSAS**

La poca información de registros de volúmenes y caudales distribuidos en cada bloque, origina que no se tenga información hídrica en forma veraz y exacta que permita una medición y distribución eficiente del agua de riego, por ello, se identifica el problema central como "**PERDIDAS DE AGUA EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCION DEL VALLE MOQUEGUA**", ello debido a factores como es la deficiente gestión organizacional de la Junta de Usuarios y al déficit de infraestructura de control y medición de agua en los bloques de riego.

### **3.2.1. Análisis de las causas del Problema**

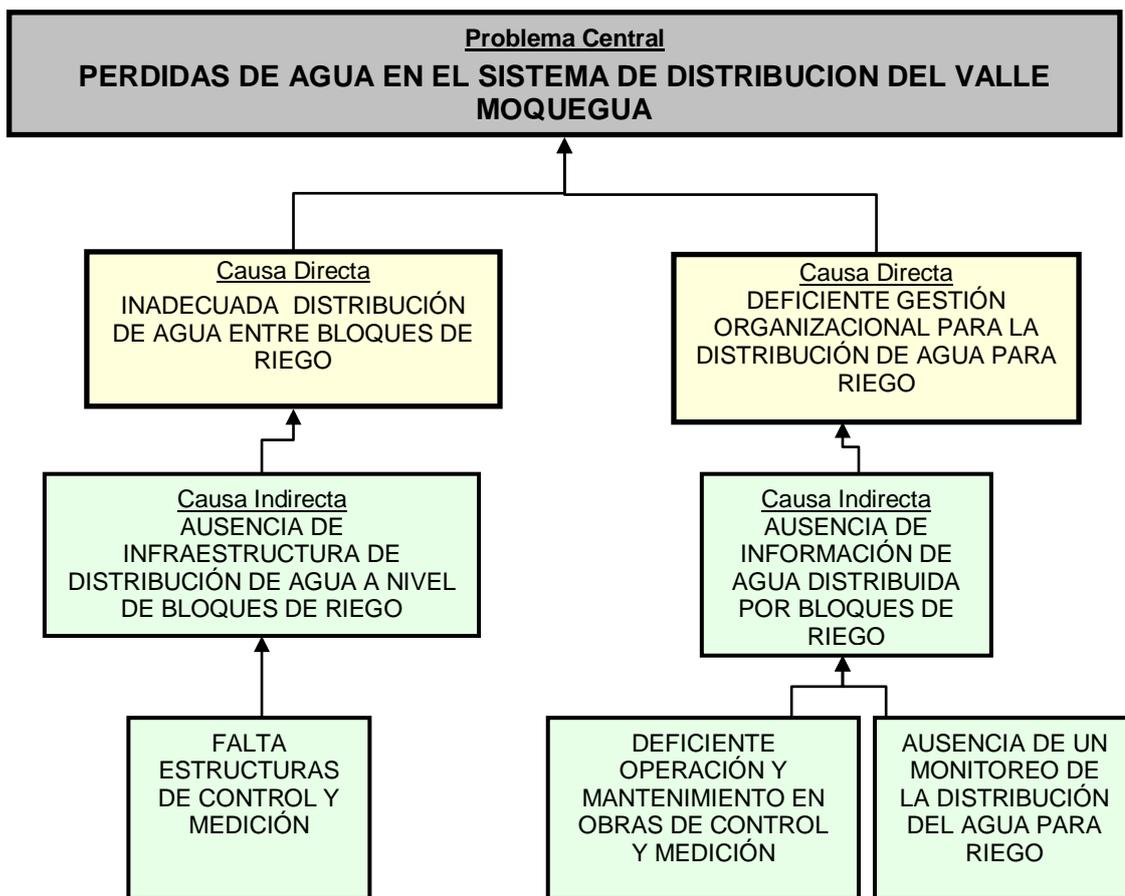
La ineficiencia en el sistema de distribución de agua está relacionada con la deficiente gestión organizacional y el déficit de estructuras de control y medición a nivel de las organizaciones de regantes.

Las causas del problema Central se detallan en el **Cuadro N° 3.15**, además para una mejor interpretación de las causas del problema se ha elaborado el árbol de causas que se puede observar en el **Diagrama N° 3.01**.

**CUADRO NO 3.15**  
CAUSAS DEL PROBLEMA CENTRAL

<b>Causas Directas</b>	<b>Causas Indirectas</b>	
Inadecuada Distribución De Agua Entre Bloques De Riego	✓ Ausencia de infraestructura de distribución de agua a nivel de bloques de riego	✓ Falta Estructuras de Control y Medición
Deficiente Gestión Organizacional para la distribución de agua para riego	✓ Ausencia de Información de Agua distribuida por bloques de riego.	✓ Deficiente Operación y Mantenimiento en Obras de Control y Medición ✓ Ausencia de un Monitoreo de la Distribución del Agua para Riego

**DIAGRAMA Nº 3.01**  
ÁRBOL DE CAUSAS



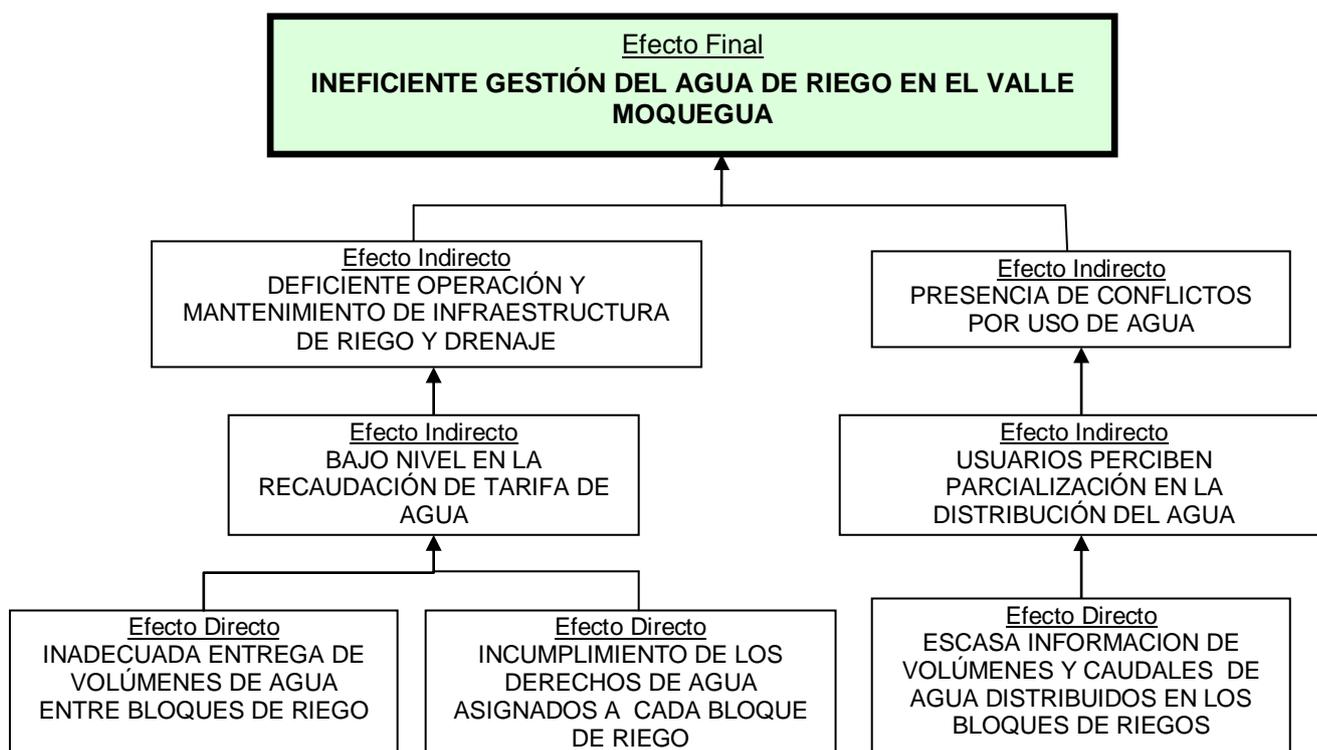
### 3.2.2. Análisis de los efectos del Problema

La descripción de los efectos directos e indirectos que genera el problema central se detalla en el Cuadro Nº 3.16, además para un mejor análisis de los efectos del problema Central se ha desarrollado el árbol de Efectos, que se muestra en el Diagrama Nº 3.02.

**CUADRO NO 3.16**  
EFECTOS DEL PROBLEMA CENTRAL

Efectos Directos	Causas Indirectas	Causas Indirectas
Inadecuada Entrega De Volúmenes de Agua a los Bloques De Riego	✓ Bajo Nivel de Recaudación en la Tarifa de Agua	✓ Deficiente Operación y Mantenimiento de la Infraestructura de Riego y Drenaje
Incumplimiento de los Derechos de Agua Asignados a Cada Bloque de Riego		
Escasa Información De Volúmenes y Caudales de Agua Distribuidos en los Bloques De Riegos	✓ Usuarios Perciben parcialización en la distribución del agua	✓ Presencia de Conflictos por Uso de Agua
<b>Efecto Final</b>	Ineficiente Gestión del Agua de Riego en el Valle Moquegua	

**DIAGRAMA Nº 3.02**  
ARBOL DE EFECTOS



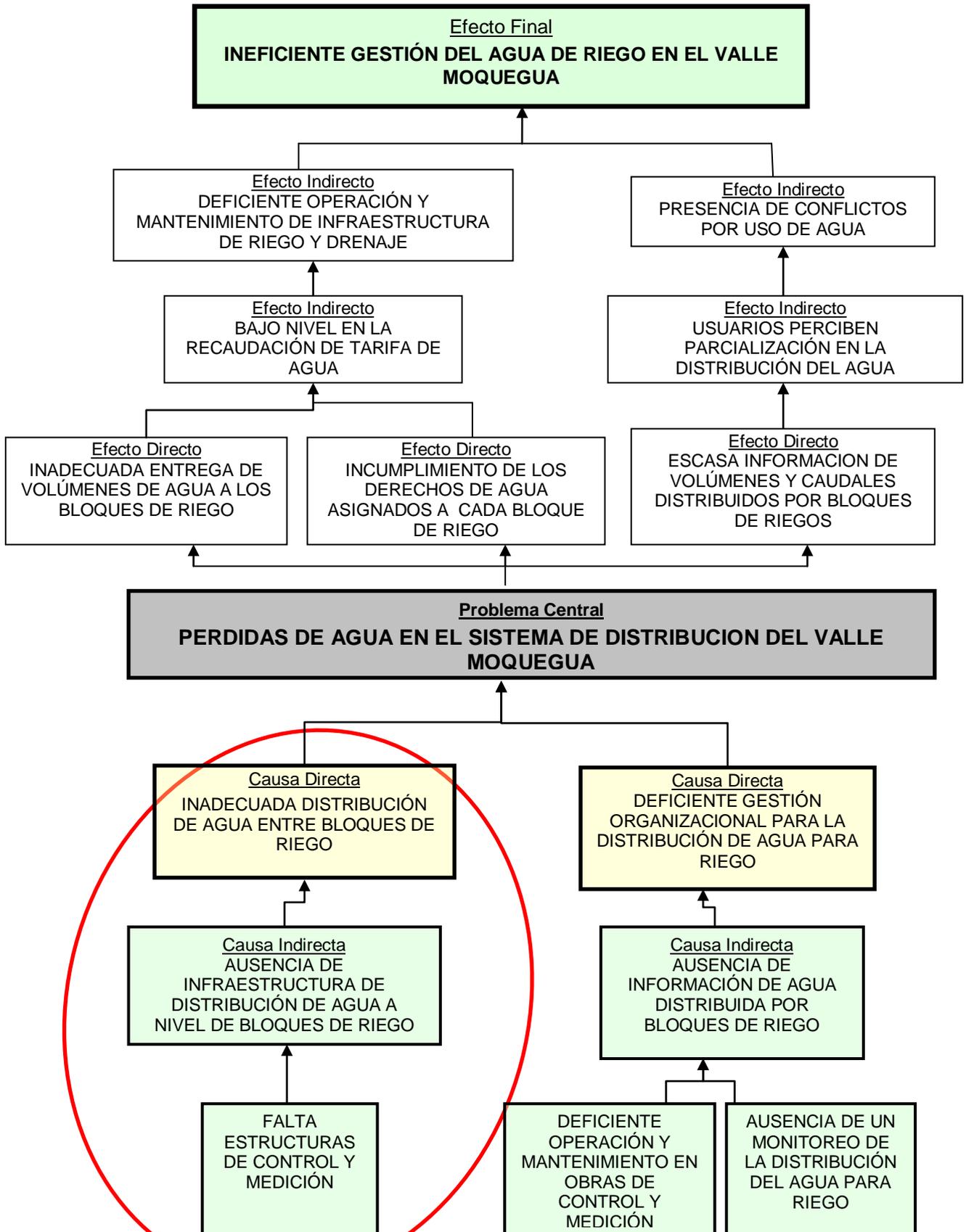
### **3.2.3. Importancia de la Causa Crítica**

La causa crítica del Problema está relacionada con la inadecuada distribución de agua entre los bloques de riego que impide una distribución homogénea y con el cumplimiento de la dotación de los derechos de agua asignados por bloques de riego ocasionando bajos niveles de recaudación de la tarifa de agua que no permite afrontar eficientemente las actividades de operación y mantenimiento de la infraestructura de riego y drenaje consignadas en el plan de trabajo anual respectivo de la Junta de Usuarios.

### **3.2.4. Árbol de Causas y Efectos**

En el **Diagrama Nº 3.03** se muestra el árbol de Causas y Efectos que se ha elaborado de acuerdo al análisis realizado.

**DIAGRAMA Nº 3.03**  
ARBOL DE EFECTOS

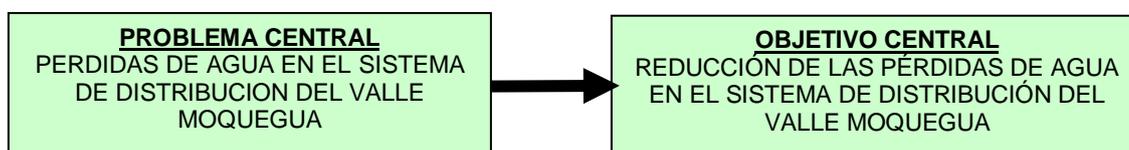


### 3.3. OBJETIVO DEL PROYECTO

#### 3.3.1. Definición del Objetivo Principal

El Objetivo General central del proyecto o el propósito es reducir las pérdidas de agua que se presentan en la distribución del agua para riego, en el ámbito del valle Moquegua.

El Objetivo General del Proyecto está orientado a la "**REDUCCIÓN DE LAS PÉRDIDAS DE AGUA EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL VALLE MOQUEGUA**" que se desarrolla en los distritos de Moquegua, Samegua, Torata, Carumas, Ilo, especialmente dentro de la jurisdicción de la Junta de Usuarios Moquegua y Torata.

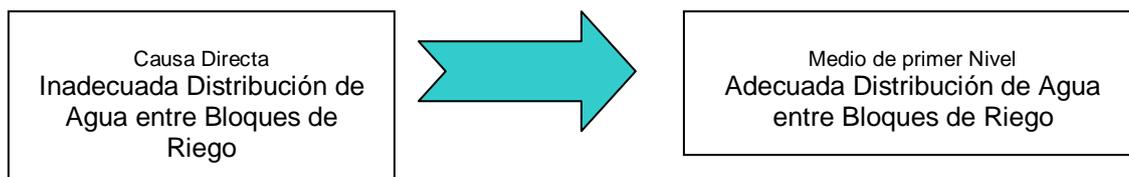


Objetivos Específicos: Para solucionar el problema central se ha definido los objetivos específicos siguientes:

- Inadecuada distribución de agua entre bloques de riego.
- Eficiente gestión organizacional para la distribución de agua para riego.

#### 3.3.2. Definición de los Medios

Los medios para solucionar el problema central se encuentran relacionados con el ataque de las causas del mismo, por lo tanto los medios constituyen las vías de solución del problema identificado (posibles proyectos)

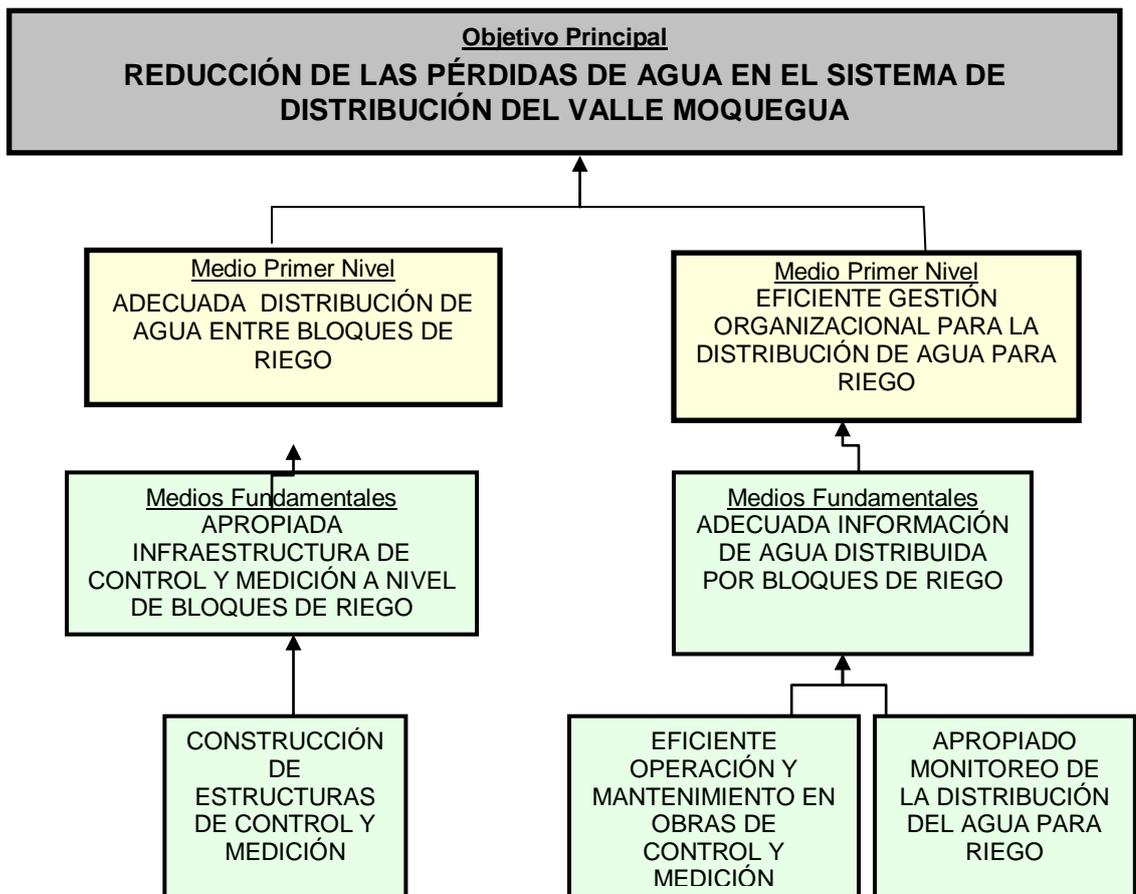


Los medios se detallan en el **Cuadro Nº 3.17**, además para una mejor interpretación de los medios para solucionar el problema central se describe en el **Diagrama Nº 3.04**.

**CUADRO NO 3.17**  
**MEDIOS PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA CENTRAL**

Medio Primer Nivel	Medios Fundamentales	
Adecuada Distribución De Agua Entre Bloques De Riego	✓ Adecuada infraestructura de control y medición a nivel de bloques de riego	✓ Construcción de Estructuras de Control y Medición
Eficiente Gestión Organizacional para la distribución de agua para riego	✓ Adecuada Información de Agua distribuida por bloques de riego.	✓ Eficiente Operación y Mantenimiento en obras de control y medición ✓ Apropiado Monitoreo de la Distribución del Agua para Riego

**DIAGRAMA Nº 3.04**  
**ÁRBOL DE MEDIOS**



### 3.3.3. Definición de los Fines

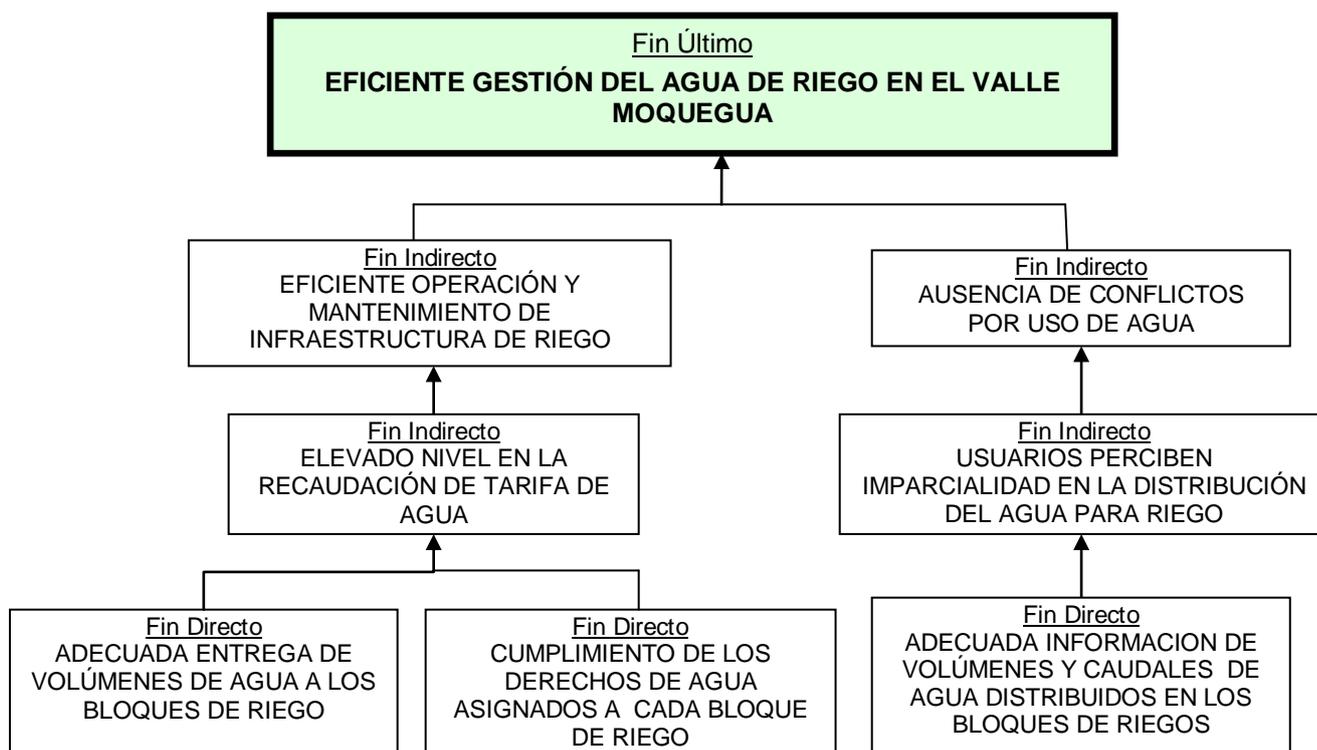
Los fines son la consecuencia positiva que se espera lograr con la solución del problema Central, para el caso de nuestro proyecto, tenemos que los fines directos son la adecuada distribución de agua para riego y el cumplimiento de los derechos de agua asignados a cada bloque de riego y el otro fin directo es la adecuada información de volúmenes y caudales de riego distribuidos por bloques de riego, para lograr el **FIN ÚLTIMO** u objetivo de la Mejora en el Sistema de Distribución de Agua para riego en el valle Moquegua.

Los fines se detallan en el **Cuadro Nº 3.18**, además para una mejor interpretación de los fines se describe en el **Diagrama Nº 3.05**.

**CUADRO NO 3.18**  
FINES DEL PROYECTO

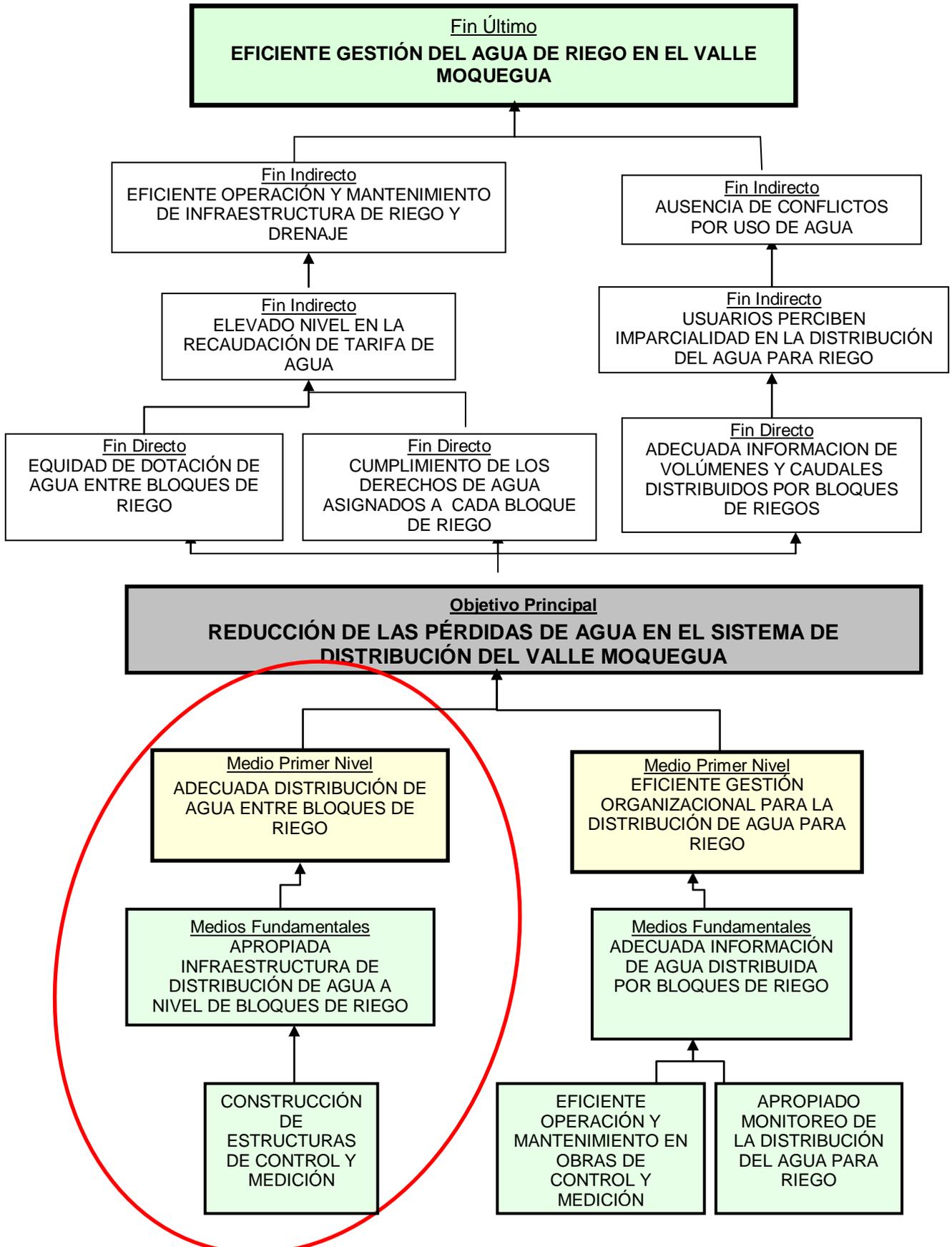
Fin Directo	Fines Indirectos	
Adecuada Entrega de Volúmenes De Agua a los Bloques De Riego	✓ Elevado Nivel de Recaudación en la Tarifa de Agua	✓ Eficiente Operación y Mantenimiento de la Infraestructura de Riego y Drenaje
Cumplimiento de los Derechos de Agua Asignados a Cada Bloque de Riego		
Adecuada Información De Volúmenes y Caudales de Agua Distribuidos en los Bloques De Riegos	✓ Usuarios Perciben imparcialidad en la distribución del agua para riego	✓ Ausencia de Conflictos por Uso de Agua
<b>Fin Último</b>	Eficiente Gestión del Agua de Riego en el Valle Moquegua	

**DIAGRAMA Nº 3.05**  
ARBOL DE FINES



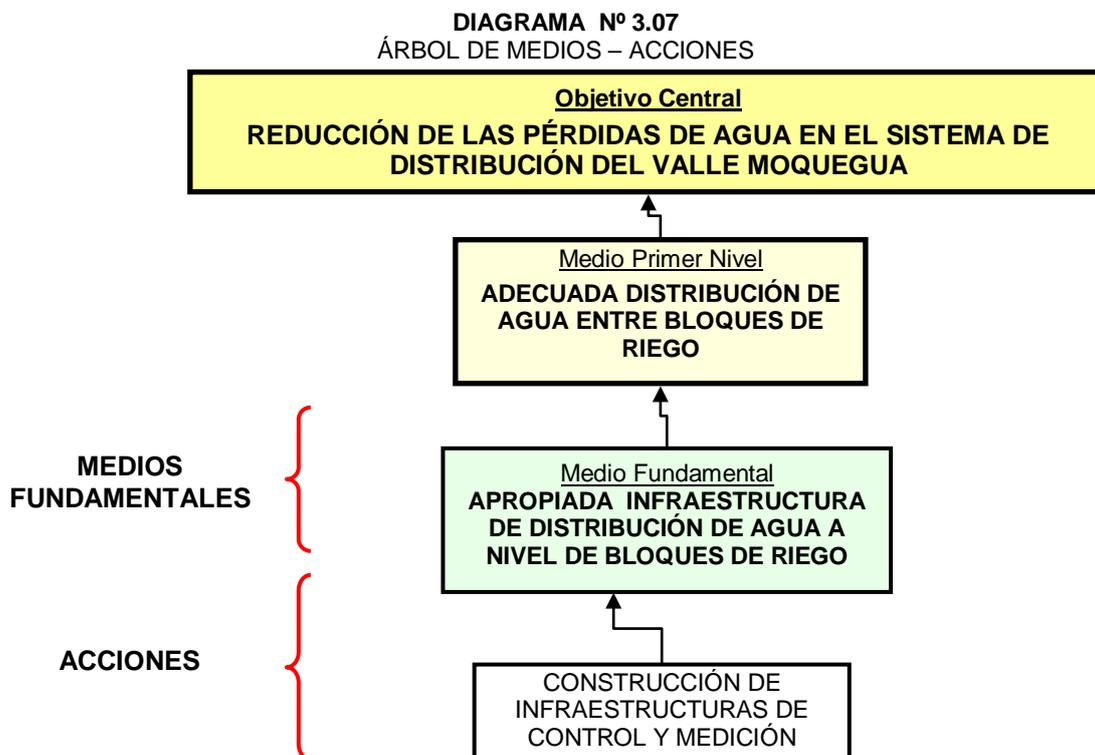
3.3.4. Árbol de Medios y Fines

DIAGRAMA Nº 3.06  
ARBOL DE EFECTOS



### 3.3.5. Árbol de Medios y Acciones

En el **Diagrama N° 3.07**, se hace un análisis de los medios y acciones del proyecto determinando que se requiere implementar 1 acción para cumplir con los objetivos del proyecto.



### 3.4. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

El planteamiento de las alternativas determina que para resolver el problema central se requiere de 01 alternativa de solución, cuyas características están en función a lo siguiente:

#### i) Tener relación con el objetivo central

De acuerdo a la estrategia de intervención del PSI, el presente proyecto pertenece al **Componente A2**: referidos a obras de control y medición de agua por Bloques de Riego. En este contexto, una de las soluciones para lograr el objetivo central planteado en el presente proyecto está enmarcado dentro del medio fundamental: **Apropiada infraestructura de distribución de agua a nivel de bloques de riego**.

En tal sentido, debemos indicar que de las acciones identificadas en el proyecto solo se va a intervenir en lo referido a la Construcción de Infraestructura de Control y Medición. En el caso de la capacitación, esta ya viene siendo trabajada en forma regular por la ANA y el PSI.

## ii) Técnicamente posibles y pertinentes

Las obras de medición son técnicamente viables de ejecutar, porque obedece a estructuras hidráulicas construidas que actualmente son usadas en varios valles de la costa del Perú, cuyos fines técnicos son los siguientes:

- Permita medir y contar con una base de registros de los caudales de ingreso a cada bloque del sistema de riego.
- Permita controlar y regular los volúmenes entregados a cada bloque de riego en forma equitativa.
- Permita el seguimiento y control por parte de la ANA.

## iii) **Competencia de la institución a cargo de la formulación del proyecto**

Respecto a este, tenemos lo siguiente:

### **CONVENIO MINAG – ANA**

En el Informe Técnico N° 163-2006-EF/68.01 de la Dirección General de Programación Multianual del MEF señala entre otros, en cuanto al Subcomponente A.2: que para su ejecución el ANA, elaborará los estudios de preinversión, debiendo ser evaluados en el marco de las normas del SNIP por la OPI Agricultura y la DGPM - MEF, quien otorgará la viabilidad de los proyectos de este Subcomponente.

Teniendo en cuenta esta responsabilidad, el MINAG ha suscrito con la ANA un Convenio de Ejecución por Encargo para la implementación del "SUBCOMPONENTE A.2: "OBRAS DE CONTROL Y MEDICIÓN DE AGUA POR BLOQUES DE RIEGO", en su fase de preinversión y elaboración de Expedientes Técnicos, previsto en el Contrato de Préstamo JBIC - PE - P31, mediante el cual la ANA desarrollará una serie de acciones conducentes a la suscripción de convenios entre la Junta de Usuarios y el PSI, para la ejecución de obras de control y medición en sus respectivos sistemas de riego.

Es preciso señalar, que de acuerdo a las definiciones sobre las causas en el marco del Sistema Nacional de Inversión Pública-SNIP, éstas tienen que ser lo suficientemente aptas de ser solucionadas por parte de la Inversión Pública y de acuerdo a las competencias (Gobierno Nacional, Regional o Local). Ante ello, los sistemas de distribución de agua a nivel de valles, son competencia de las propias organizaciones de usuarios (entes privados) y no por el Estado pero por varios aspectos, la inversión pública a nivel de competencia nacional la va a ejecutar el Estado. Las razones son:

- ❖ Al Estado le interesa saber el uso de los recursos hídricos para planificar a largo plazo medidas correctivas que no afecten la demanda de las aguas.
- ❖ Están aprobadas las Políticas y Estrategias Nacionales de Riego, donde se incluye como una política a la entrega de agua en bloques.
- ❖ Existe un Programa en marcha sobre la Formalización de los Derechos de Agua de Riego, el cual se vería complementado con las estructuras de medición de agua para riego.
- ❖ El manejo y uso eficiente del agua es uno de los objetivos específicos que persigue el Ministerio de Agricultura.
- ❖ Ante los efectos del calentamiento global, la disponibilidad del agua se va haciendo más escasa, por lo que urge un mejor control de este recurso.

### 3.4.1. Alternativa Única

Después del análisis de los tres criterios que cumpla la alternativa de solución se ha llegado a la siguiente conclusión: el presente estudio requiere de una **SOLA ALTERNATIVA**.

Esta única alternativa se justifica porque con la implementación de 18 estructuras de medición y control en las cabeceras de 18 bloques de riego se obtendrán los volúmenes y caudales de agua reales, distribuidos en la mayor parte del valle Moquegua, luego la alternativa de solución se define como: **La Construcción de Obras de Control y Medición de Agua para Riego**.

Para el planteamiento y desarrollo de la alternativa única de solución, se han adoptado los siguientes criterios y consideraciones técnicas:

- ❖ En la Junta de Usuarios, se tiene definida la ubicación de las estructuras de medición y control (cabeceras de bloques).
- ❖ En cuanto a las estructuras, es básicamente solo del tipo RBC.
- ❖ El presente estudio, considera 18 nuevas estructuras por construir.

Estos medios fundamentales, presentan cada uno sus acciones a realizar y se definen en lo siguiente:

#### **Asumidos por el Proyecto:**

- ❖ Construcción de estructuras de medición y control: vienen a ser las acciones de implementación (construcción) de las estructuras de medición, a cargo del PSI con la participación del ANA en la fase de preinversión.

#### **Asumidos por el ANA, ALA Moquegua y Juntas de Usuarios Moquegua y Torata:**

- ❖ Capacitación relacionada con la asignación de volúmenes y caudales de agua a los bloques de riego mediante el uso de las estructuras de medición y control: Ésta será implementada a través de la Autoridad Local de Aguas Moquegua mediante su programa de capacitación regular en coordinación con el área de capacitación de la Autoridad Nacional del Agua y el PSI.
- ❖ Implementación de un sistema de medición y monitoreo de dotación de agua a cada bloque de riego: Viene a ser el adiestramiento del personal técnico de la Junta de Usuarios para las labores de medición, registro y monitoreo del agua de riego. Ésta será implementada a través de la Autoridad Local de Aguas Moquegua en coordinación con el área de capacitación de la Junta de Usuarios de Moquegua y la Junta de Usuarios de Torata.
- ❖ Eficiente programa de operación y mantenimiento: Es el adiestramiento y enseñanza al personal técnico de la Junta de Usuarios en velar por el buen funcionamiento y mantenimiento de las infraestructuras de control y medición construidas.

### 3.4.2. Descripción Técnica de la Alternativa Única

Las metas propuestas consideran la construcción de 18 estructuras de medición con sus respectivas compuertas de control, aguas arriba de la estructura de medición, distribuyéndose de la siguiente manera, **Ver Cuadro Nº 3.19**

**CUADRO N° 3.19**  
IDENTIFICACION DE ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICION EN EL VALLE MOQUEGUA

JUNTA DE USUARIOS	COMISION DE USUARIOS	Comisión de Regantes / Bloque de Riego	Caudal por Bloque (l/s)	Medidor RBC	Estructura de Control
TORATA	Otora	Otora	415	1	1
	Chujulay	Chujulay	123	1	1
	Torata	Torata	205	1	1
	Ilubaya	Ilubaya	185	1	1
	Yacango	Yacango	140	1	1
MOQUEGUA	Pocata Coscore Tala	Tala	50	1	1
		Pocata Coscore	130	1	1
	Tumilaca	Tumilaca	449	1	1
	Estuquiña	Huaracane	139.27	1	1
		Estuquiña	366.3	1	1
	Alto Moquegua	Samegua	204	1	1
		San Antonio	195	1	1
	Charsagua	Charsagua	520.5	1	1
	Santa Rosa	Santa Rosa	375.6	1	1
	Omo	Omo	339.9	1	1
Rinconada	Rinconada	418.71	1	1	
MOQUEGUA	Ilo	Osmore	95	1	1
		Ilo	367	1	1

### 3.4.3. Descripción técnica de la infraestructura propuesta

#### Aforador Tipo RBC

Aforador que debido a la sencillez de su construcción y al grado de precisión que puede alcanzar en las mediciones por el uso de programas en la calibración de la regla graduada, está siendo cada vez más difundido. Este tipo de aforadores puede adaptarse a casi todas las formas de sección transversal, sin necesidad de reconstruir los canales, y el tipo de flujo puede ser ajustado a modelos matemáticos más exactos. De acuerdo a sus propios autores: "en condiciones hidráulicas y del entorno similares, estos vertederos y aforadores son en general, las obras más económicas para la medición exacta de caudales".

**Ventajas del Medidor RBC.** Este tipo de aforadores presente las siguientes ventajas sobre otros aforadores (Parshall, aforador sin contracción, aforador H, vertedero de pared delgada, etc.):

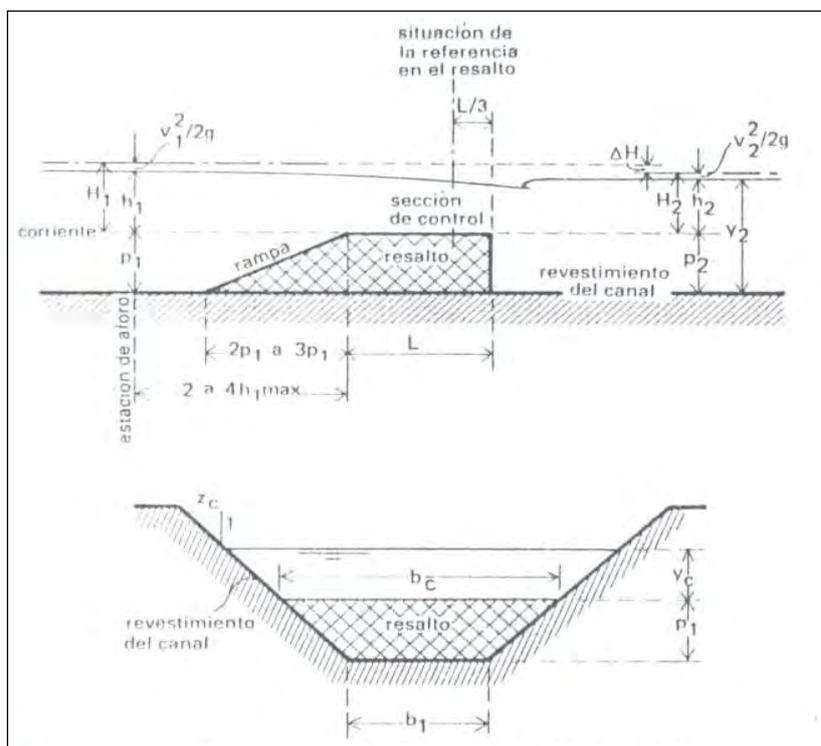
- Siempre que el régimen crítico se produzca en la garganta, será posible calcular una tabla de caudales, con error menor de 2%, para cualquier combinación de contracción prismática, con cualquier forma de canal de aproximación.
- La sección de la garganta, normal a la dirección de la corriente, debe conformarse de manera que sea capaz de medir con exactitud cualquier caudal dentro de la gama prevista.
- La construcción es sencilla, necesita únicamente que la superficie de la cresta se construya con cuidado.

- El costo de construcción es del 10 al 20% menor que los aforadores Parshall para los tamaños que normalmente se utilizan y aproximadamente del 50% para vertedores de tamaño muy grande.
- Para funcionar adecuadamente a descarga libre, requiere una pequeña caída o pérdida de carga pequeña, las pérdidas de carga típicas en pequeños canales son del orden de 5.0 cm. Que es aproximadamente la cuarta parte de Parshall.
- Esta necesidad de pérdida de carga puede estimarse con suficiente precisión para cualquiera de estas obras, instalada en cualquier canal.
- Puesto que no requiere de un tramo convergente, el tirante en la cresta es mínima comparada con el aforador Parshall, ya que en el vertedero de resalto de sección de control se produce por una elevación de la solera del canal, mientras que en Parshall además se requiere de un estrechamiento lateral.
- Se pueden adaptarse a casi todos los canales revestidos existentes, sin necesidad de reconstruir el canal.
- Es prácticamente nula el problema de sedimentación, puesto que en el tramo de la rampa se va incrementando la velocidad debido a su convergencia progresiva.

Las investigaciones teóricas y aplicadas sobre estructuras de medición de caudal han seleccionado el vertedero de resalto o RBC (**Figura N° 3.01**), como la instalación más efectiva para la determinación de los caudales en canales revestidos.

**FIGURA N° 3.01**

**Aforador RBC**



### Criterios Para el Diseño de Aforadores RBC en Canales Revestidos

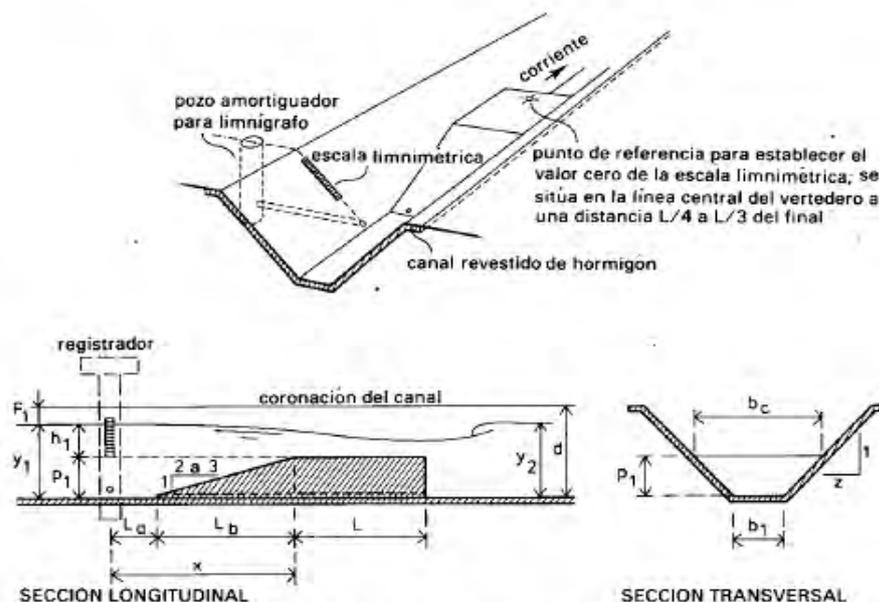
Para cada tipo de caudal existe cierto número de vertederos normalizados disponibles, los límites de capacidad del canal para cada combinación de canal y vertedero se basan en las siguientes razones:

- El número de Froude en el canal de aproximación se limita a 0.45, para asegurar la estabilidad en la superficie del agua.
- El borde libre del canal aguas arriba del vertedero  $Fb_1$ , debe ser mayor del 20 % de la carga de entrada referidas al resalto,  $h_1$ . En relación con la profundidad del canal, este límite llega a ser:  $d \geq 1.2 h_1 + p_1$ .
- La sensibilidad del vertedero para el caudal máximo debe ser tal que un cambio de 0.01 m. en el valor de la carga, referida al resalto  $h_1$ , haga variar el caudal en menos de 10%.

Los valores de aforo para cada vertedero, se calculan mediante la aplicación de los siguientes criterios:

- Cada vertedero tiene un ancho de solera constante,  $b_c$ , y una altura de resalto  $p_1$ , que varía según las dimensiones del canal.
- La longitud de la rampa puede ser de 2 a 3 veces la altura del resalto, sin embargo, es preferible una pendiente de rampa de 1:3.
- El limnómetro se coloca a una distancia al menos igual  $H_{1máx}$ , aguas arriba del comienzo de la rampa. Se recomienda colocar a una distancia de la entrada de la garganta, aproximadamente de 2 a 3 veces  $H_{1máx}$ .
- La longitud de la garganta deberá ser 1.5 veces el valor máximo de la carga referida al resalto  $h_{1máx}$ .
- La profundidad del canal debe ser mayor que la suma de  $p_1+h_{1máx}+F_{b1}$ , donde  $F_{b1}$  es el borde libre necesario. **Figura Nº 3.02**

**Figura Nº 3.02**  
**Vertedero de Resalto**



**Criterios Para el Diseño de Aforadores RBC en Canales No Revestidos**

Debido a la múltiple variedad de formas que puede encontrarse en los canales de tierra y al amplio margen de caudales que han de medirse, resulta más complicado determinar los valores de  $h_{1\text{ máx}}$ ,  $p_1$ , y  $b_c$ , del medidor, que están relacionados entres sí. Aún cuando esta situación complica en cierto modo el cálculo del proyecto, el diseñador tiene más flexibilidad y aumenta el campo de aplicación de los aforadores.

En el diseño se tuvo los siguientes criterios:

- a. Los caudales a medir correspondientes a los vertederos elegidos, deben estar dentro de los límites que les marca la tabla de valores.
- b. No debe superarse el error de medida tolerable. Este error admisible puede ser diferente para diferentes caudales.
- c. El resalto del vertedero debe proyectarse de manera que proporcione un flujo en régimen modular.

**Errores Admisibles.**

El factor que más Influye sobre la sección de control es el error admisible en la medida del caudal mínimo  $Q_{\text{mín}}$ , que en tanto por ciento tiene como valor  $X_Q$ . Cuando se pide un pequeño error para un  $Q_{\text{mín}}$  de un  $\pm 5\%$ , para una carga pequeña  $h_1$  (por ejm.  $h_{1\text{mín}}=0.05\text{m}$ ), se necesita una gran exactitud en la medida de  $h_1$ . Para este ejemplo se tiene:

$$X_{h_1} = \sqrt{\frac{X_Q^2 - X_C^2}{u^2}} \dots\dots\dots(1)$$

Donde:

$X_C$  : Error de la tablas de valores igual a 2%.

$u$  : Es la pendiente de la curva Q respecto a  $h_1$  representado en el papel doble logarítmico. Igual a 1.5 para canales rectangulares.

Sustituyendo estos valores se obtiene  $X_{h_1}=3.05\%$ , de donde el error de lectura tolerable para  $h_1$  es:

$$\Delta h_1 = \frac{X_{h_1} \cdot h_{1\text{mín}}}{100} = 0.0015\text{m}. \dots\dots\dots(2)$$

Elevar el nivel de tolerancia del error a un 10 % aumentaría el valor admisible a 3.2 mm. Un error superior de  $Q_{\text{mín}}$  puede ser fácilmente tolerado, siempre que se produzca durante períodos breves, de manera que los caudales que pasen en tales períodos supongan una parte pequeña del caudal total que fluya por el medidor.

Del ejemplo anterior se deduce que, si se precisa un pequeño error para  $Q_{\text{mín}}$ , el valor mínimo de  $h_{1\text{mín}}$  deberá ser el mayor posible, lo cual exige una sección de control estrecha para este caudal.

Una vez decidido el mecanismo para determinar la altura de carga, se puede determinar  $\Delta h_1$ . Entonces, para mantener el error por debajo de  $X_Q$ , según la ecuación H.5, se debe cumplir lo siguiente:

$$h_1 > 100 \frac{\Delta h_1}{X h_1} \dots\dots\dots(3)$$

**Altura de Resalto.**

Las condiciones que debe cumplirse para dar la altura adecuada al resalto son las siguientes:

- a. El resalto debe ser lo suficientemente alto para que el flujo se mantenga en régimen modular entre  $Q_{\min.}$  y  $Q_{\max.}$
- b. El resalto debe ser lo bastante alto como para proporcionar aguas arriba, una superficie estable del agua, que permita leer la altura de carga  $h_1$ , referida al mismo.
- c. El resalto debe ser lo bastante bajo como para que no produzcan desbordamientos en el canal aguas arriba.
- d. El resalto debe ser lo suficientemente bajo para que no se vea reducida la capacidad de medida de los factores instalados aguas arriba del mismo.
- e. Donde existan problemas de sedimentación, el resalto debe ser lo bastante bajo como para no agravar aún más estos problemas de deposición de materiales.
- f. Para reducir los costos de construcción el resalto debe ser lo más bajo posible, dentro de los límites prácticos.

La condición para que se produzcan régimen modular debe ser que:

$$p_1 + h_1 \geq y_2 + \Delta H - \Delta p \dots\dots\dots(4)$$

Desigualdad que debe cumplirse tanto para el  $Q_{\max.}$  Como para el  $Q_{\min.}$  Esto se debe a que los niveles del flujo, aguas abajo, a menudo producen más efectos de sumersión para los caudales pequeños que para los grandes, debido a que, cuando los caudales van disminuyendo, las alturas de la superficie de agua descienden más rápidamente en una contracción rectangular que en los canales de cola trapezoidales o de tierra.

En general puede ocurrir que tenga que utilizarse una altura de resalto mayor que la que normalmente se elegiría en base al caudal máximo, lo cual complicaría las necesidades de borde libre en el canal, para los caudales mayores.

Para los vertederos en los canales trapezoidales revestidos, la necesidad de borde libre se estableció en  $0.2h_1$ , esto no es adecuado para canales sin revestir, para los que se toma un nivel máximo de agua de  $y_{1\max.}$  Según esto, la condición que debe satisfacer el borde libre es la siguiente:

$$P_1 \leq y_{1\max} - h_{1\max} \dots\dots\dots(5)$$

En donde  $h_{1m\acute{a}x}$  es la altura de carga referida al resalto para  $Q_{m\acute{a}x}$ . De las ecuaciones anteriores se establece:

$$y_{1m\acute{a}x} - h_{1m\acute{a}x} \geq p_1 \geq y_{2m\acute{a}x} - h_{1m\acute{a}x} + \Delta H_{m\acute{a}x} - \Delta p \quad \dots\dots\dots(6)$$

O bien

$$y_{1m\acute{a}x} \geq y_{2m\acute{a}x} - h_{1m\acute{a}x} + \Delta H_{m\acute{a}x} - \Delta p \quad \dots\dots\dots(7)$$

Luego se tiene:

$$y_{1m\acute{a}x} - y_{2m\acute{a}x} + \Delta p > \Delta H_{m\acute{a}x} \quad \dots\dots\dots(8)$$

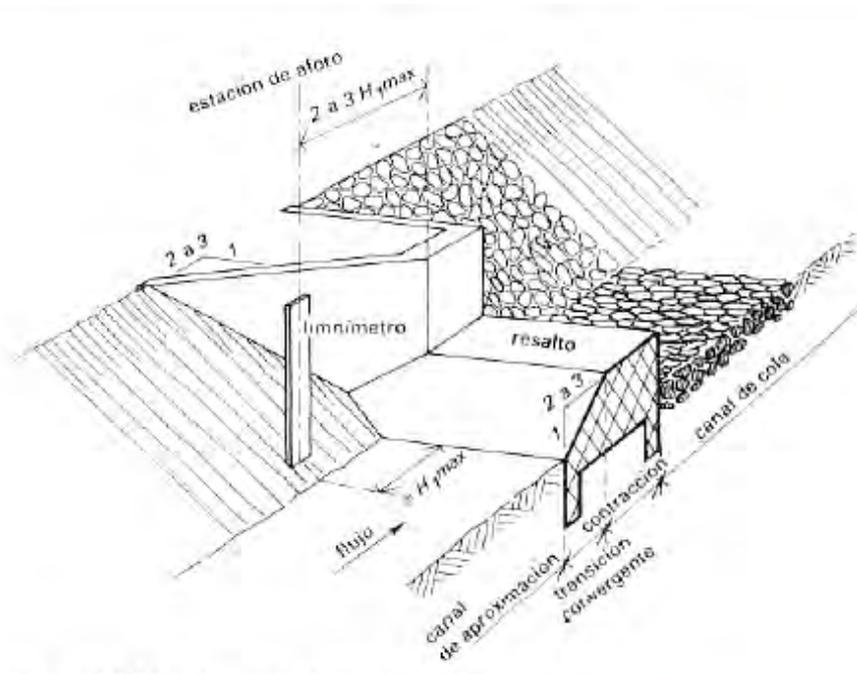
En donde el primer miembro de la desigualdad es el salto disponible a través del vertedero, y el segundo miembro la pérdida de carga necesaria, para una obra con transición gradual en la que  $\Delta H=0.1H_1$ , se puede estimar el valor necesario de  $H_1$  por la expresión:

$$H_1 < 10(y_{1m\acute{a}x} - y_{2m\acute{a}x} + \Delta p) \quad \dots\dots\dots(9)$$

La magnitud entre paréntesis es el descenso del nivel de agua disponible en el emplazamiento. **Figura No 3.03**

**Figura No 3.03**

**Vertedero de Resalto en un Canal de Tierra**



### **3.4.4. Posibilidades y Limitaciones para implementar las soluciones del problema**

#### **3.4.4.1. Posibilidades**

- El MINAG a través de la Autoridad Nacional del Agua – ANA y el PSI, ha priorizado la elaboración del presente estudio en coordinación estrecha con la Junta de Usuarios de Riego; para el financiamiento y ejecución del proyecto.
- Participación activa de la Junta de Usuarios durante la ejecución del proyecto y la fase de operación, brindando la Operación y Mantenimiento del Sistema.

#### **3.4.4.2. Limitaciones**

- Los cambios en las decisiones políticas y coyunturales no previstas.
- La falta de recursos económicos, especialmente por parte de la Junta de usuarios.
- Trámites largos y engorrosos para acceder a la inversión estatal.

### **3.4.5. Determinación de la viabilidad de las alternativas**

#### **3.4.5.1. Capacidad física y técnica de ser llevada a cabo**

El Programa Subsectorial de Irrigaciones – PSI es una Institución sólidamente estructurada, con identidad propia, que cuenta con recursos humanos calificados e integrados y con un nivel tecnológico moderno, para ofrecer servicios de calidad contribuyendo a la mejora de la gestión de los recursos hídricos a nivel nacional.

#### **3.4.5.2. Intento de Soluciones Anteriores**

Para un adecuado sistema de medición del agua, es necesario conocer los caudales que se vienen entregando y con ello, elevar la eficiencia de distribución como la justa recaudación por concepto de la tarifa de agua de riego.

Por la importancia misma de las obras, la Autoridad Nacional del Agua, el ALA y las Juntas de Usuarios, han venido ejecutando algunas estructuras, la mayoría de los casos han sido la construcción, mejoramiento o rehabilitación a nivel.

Para la realización de estas soluciones anteriores se enmarcó dentro:

#### El Préstamo JBIC

El 24 de septiembre de 1996 se suscribió el Convenio de Préstamo entre el Fondo de Cooperación Económica a Ultramar (OECF) del Japón y la República del Perú, para cofinanciar la ejecución del Componente A del Proyecto Subsectorial de Irrigación, en el cual se establece como objetivo: "brindar asistencia financiera para mejorar la eficiencia del uso del agua y la productividad agrícola a través del mejoramiento de sistemas de irrigación y el fortalecimiento de las asociaciones de regantes".

Se establece como ámbito de acción la costa del Perú y como Agencia Ejecutora a la Corporación Financiera de Desarrollo (COFIDE). Asimismo, se definen los componentes del Préstamo:

- a) Obras Civiles de Rehabilitación y Mejoramiento de los sistemas de riego.
- b) Adquisición de Equipos de Operación y Mantenimiento.
- c) Servicios de Consultoría.

La modalidad de ejecución de los componentes establecidos para este préstamo correspondían a la modalidad original establecida por el Gobierno Peruano y el Banco Mundial sobre la ejecución del Componente A que consideraba que los costos de las obras deberían ser pagados totalmente por los usuarios a través de sus respectivas OUA (JUs y/o CRs) y que para el financiamiento de dichos costos las OUA debían concertar compromisos de préstamos con la banca privada la cual actuaría de intermediaria de una línea de crédito administrada por COFIDE como banca de segundo piso.

Esta modalidad de ejecución de los componentes del préstamo fue modificada. En el mes de Abril de 1999 se suscribió la "Minuta de Discusión" entre la OECF del Japón y el Gobierno de la República del Perú, la que sería la base para proceder a modificar el Intercambio de Notas suscrito por ambos gobiernos. En este documento se describen los objetivos del Proyecto:

- Promover el incremento de rentabilidad, producción y productividad para una seguridad alimentaria y el incremento en la exportación de productos agrícolas.
- Dar soporte y fortalecer las organizaciones de pequeños y medianos agricultores para el uso eficiente del agua y una eficiente operación y mantenimiento de la infraestructura de riego.
- Supervisar la conservación del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales renovables para un desarrollo sostenible del sector agricultura.
- Asimismo, se establece como ámbito de acción 22 valles de la Costa y el alcance de los trabajos se establece en 25 sub-proyectos de mejoramiento y 8 sub-proyectos de rehabilitación. Los puntos principales de discusión tratados en la Minuta de Discusión son:
- Modificación del alcance y el costo del Proyecto respecto al diseño original, indicándose como razones que lo justifican: a) las obras de reconstrucción de las irrigaciones dañadas por el fenómeno de El Niño, b) revisión de las obras de mejoramiento de riego, c) recálculo de los costos del proyecto y d) eliminación de la adquisición de los equipos para el mantenimiento y operación de los sistemas de riego.
- Delimitación entre el Banco Mundial y la OECF, acordándose que el alcance del Proyecto a ser financiado por la OECF, debería ser según lo estipulado en la Minuta de Discusión. Se señala asimismo, los proyectos a ser financiados por el Banco Mundial.
- La UCPSI y OECF acordaron que se usaría el mismo criterio que en la implementación del Proyecto del Banco Mundial, debiendo cumplir cada Junta de Usuarios, con lo siguiente:
  - Contar con Gerente Técnico
  - Establecer una tarifa del agua apropiada que obedezca a un presupuesto realista para la eficiente operación y mantenimiento.
  - Avanzar en la recaudación.

En caso no se cumplieran estos requisitos el área correspondiente a dicha Junta se excluiría del alcance del Proyecto.

Luego de varios años de coordinación, el 4 de diciembre del 2006, se suscribió el Contrato de Préstamo JBIC PE-P31, iniciándose su ejecución el presente año.

En este Convenio se incluyen la construcción de obras nuevas, así como la rehabilitación y mejoramiento de estructuras de medición existentes, también el mejoramiento de las estaciones hidrométricas y automatización de los medidores. Precisándose que se ha priorizado la ejecución de obras con el financiamiento del JBIC y de Recursos Ordinarios. En los Cuadros Nº 3.20 y 3.21 se muestra la estimación de cantidad de obras, así como de los costos estimados según la fuente de financiamiento.

**Cuadro No 3.20**

**OBRAS DE CONTROL Y MEDICION DE AGUA EN BLOQUES DE RIEGO (SUB COMPONENTE A.2)  
ESTIMACIÓN DEL COSTO BASE DE ESTRUCTURAS DE MEDICIÓN Y CONTROL - JBIC**

ZONA	Nº	VALLE	BENEFICIARIOS	AREA (ha)	TOTAL OBRAS DE CONTROL Y MEDICION POR BLOQUE DE RIEGO	ESTIMADO DE COSTOS EN BLOQUES EVALUADOS			ESTRUC. DE CONTROL Y MEDICION EN BLOQUES DE RIEGO	ESTACIONES HIDROMETRICAS	TOTAL (US \$)	TOTAL (MILLONES YENES)	TOTAL (SOLES)	% DE INVERSION
						NUEVAS (US\$)	REHAB. (US\$)	MEJORAM. (US\$)						
NORTE	1	San Lorenzo	5,033	38,106	45	362,321	51,766	11,783	425,871	35,214	461,084	48.41	1,530,800	8.82
	2	Medio y Bajo Piura	16,159	27,470	33	129,400	19,412	43,204	192,017	76,494	268,511	28.19	891,456	5.14
	3	Chancay-Lambay	28,184	113,687	72	672,882	25,883	20,947	719,713	32,739	752,452	79.01	2,498,140	14.40
	4	Chicama	6,213	64,749	59	284,681	38,825	40,586	364,091	38,381	402,472	42.26	1,336,208	7.70
	5	Santa	3,006	6,195	30	284,681	45,296	1,309	331,286	75,270	406,556	42.69	1,349,766	7.78
Sub Total Norte			58,595	250,207	239	1,733,966	181,182	117,829	2,032,978	258,098	2,291,075	240.56	7,606,371	43.84
LIMA	6	Pativilca	7,721	4,190	17	142,340	0	7,855	150,196	53,987	204,182	21.44	677,886	3.91
	7	Huaura	11,536	31,877	18	194,101	6,471	2,618	203,190	74,226	277,416	29.13	921,022	5.31
	8	Cañete	6,844	22,487	35	207,041	51,766	14,401	273,208	70,120	343,329	36.05	1,139,851	6.57
Sub Total Lima			26,101	58,554	70	543,482	58,237	24,875	626,594	198,333	824,927	86.62	2,738,759	15.79
SUR	9	Chincha	7,428	24,139	40	362,321	38,825	7,855	409,001	57,609	466,610	48.99	1,549,145	8.93
	10	Pisco	3,803	22,291	50	452,902	51,766	9,165	513,832	54,073	567,905	59.63	1,885,446	10.87
	11	Chili Regulado	5,683	7,584	16	129,400	6,471	6,546	142,417	100,637	243,054	25.52	806,939	4.65
	12	La Joya Nueva	957	4,603	6	25,880	6,471	7,855	40,206	29,762	69,968	7.35	232,294	1.34
	13	Majes	2,466	8,187	45	378,497	72,797	5,892	457,185	67,408	524,593	55.08	1,741,650	10.04
	14	Sama	616	2,579	8	58,877	11,324	917	71,118	37,603	108,722	11.42	360,955	2.08
15	Locumba	1,010	4,100	9	77,640	6,471	2,618	86,729	42,416	129,145	13.56	428,762	2.47	
Sub Total Sur			21,963	73,483	174	1,485,518	194,125	40,848	1,720,490	389,507	2,109,997	221.55	7,005,190	40.37
TOTAL			106,659	382,244	483	3,762,966	433,544	183,552	4,380,062	845,938	5,226,000	548.73	17,350,320	100.00

Tasa de cambio: 1 US\$ = 3.32 S/.

1 US \$ = 105 Yenes

**Cuadro No 3.21**

**OBRAS DE CONTROL Y MEDICION DE AGUA EN BLOQUES DE RIEGO (BLOQUES ADICIONALES)  
ESTIMACIÓN DEL COSTO BASE DE ESTRUCTURAS DE MEDICIÓN Y CONTROL-RECURSOS ORDINARIOS**

ZONA	VALLE	BENEFICIARIOS	AREA (ha)	TOTAL OBRAS DE CONTROL Y MEDICION POR BLOQUE DE RIEGO	ESTIMADO DE COSTOS EN BLOQUES EVALUADOS			AUTOMATIZACION (US \$)	ESTACIONES HIDROMETRICAS (US \$)	TOTAL (US \$)	TOTAL MILLONES YENES	TOTAL SOLES	% INVERSION
					NUEVAS (US\$)	REHAB. (US\$)	MEJORAM. (US\$)						
NORTE	1	Tumbes	5,301	22	183,398	35,273	2,854		11,834	233,359	24.50	774,752	3.95
	2	Chira	16,658	61	508,513	97,803	7,915	164,293	14,196	792,720	83.24	2,631,829	13.43
	3	Jequetepeque	13,080	74	616,884	118,646	9,602	199,306	12,967	957,405	100.53	3,178,586	16.22
	4	Moche	5,389	61	283,433	181,176	14,663	212,674	12,995	704,940	74.02	2,340,402	11.95
	5	Viru	3,563	26	192,376	48,100	3,244		14,341	258,061	27.10	856,761	4.37
	6	Chao	1,607	17	130,816	32,708	2,283		9,598	175,404	18.42	582,341	2.97
	7	Nepeña	4,398	34	283,433	54,513	4,412		12,496	354,854	37.26	1,178,115	6.01
Sub Total Norte			49,996	295	2,198,852	568,218	44,974	576,272	88,426	3,476,743	365.06	11,542,787	58.92
LIMA	8	Supe	1,834	9	75,027	14,430	1,168		10,434	101,059	10.61	335,516	1.71
	9	Fortaleza	706	4	33,345	6,413	519		14,206	54,483	5.72	180,883	0.92
	10	Chancay-Huancayo	6,086	35	243,676	76,959	5,190	199,306	11,220	536,351	56.32	1,780,686	9.09
	11	Chillon	2,354	12	100,035	19,240	1,557		11,861	132,693	13.93	440,541	2.25
	12	Rimac	3,027	8	66,690	12,827	1,038		9,580	90,135	9.46	299,249	1.53
	13	Lurin	4,710	14	75,027	36,877	2,984		10,547	125,435	13.17	416,443	2.13
14	Mala	5,170	8	58,354	11,224	908		10,521	81,007	8.51	268,943	1.37	
Sub Total Lima			23,887	90	652,153	177,970	13,365	199,306	78,369	1,121,163	117.72	3,722,260	19.00
SUR	15	Ocoña	1,350	14	49,883	43,290	3,504		15,272	111,949	11.75	371,670	1.90
	16	Camaná	4,107	37	308,442	59,246	4,801	37,707	14,966	425,163	44.64	1,411,542	7.20
	17	Siguas	135	24	200,070	38,480	3,114		10,349	252,014	26.46	836,685	4.27
	18	Tambo	1,264	25	208,407	40,083	3,244		10,191	261,926	27.50	869,593	4.44
	19	Moquegua	2,044	14	116,708	22,447	1,817		10,165	151,136	15.87	501,772	2.56
20	Caplina	1,655	10	76,950	6,413	3,893		13,803	101,059	10.61	335,516	1.71	
Sub Total Sur			10,555	124	960,461	209,959	20,373	37,707	74,746	1,303,246	136.84	4,326,777	22.08
TOTAL			84,438	509	3,811,467	956,148	78,712	813,285	241,541	5,901,152	619.62	19,591,825	100

Tasa de cambio: 1 US\$ = 3.32 S/.

Estudio de Prefactibilidad PSI-JBIC

EN EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD SE CONSIDERO LO SIGTE.:

INVERSION TOTAL 619.62 MILLONES YENES

RECURSOS ORDINARIOS 46 MILLONES YENES

TOTAL 663.92 MILLONES YENES

#### b) Formalización de Derechos de Agua

Desde marzo del 2004 y con recursos del Fondo de Reforzamiento Institucional-FRI, se iniciaron las acciones del Programa de Formalización de Derechos de Uso de Agua-PROFODUA, desde Tumbes hasta Tacna, en 35 valles y 8 irrigaciones y a diciembre del 2005 (utilizándose la Metodología aprobada por la Intendencia de Recursos Hídricos-IRH del INRENA mediante la Resolución de Intendencia N° 001-2005-INRENA-IRH y con el respaldo del Decreto Supremo N° 041-2004-AG) se verificaron 301,908 predios en más de 616,335 ha, (superándose la meta de 275,000 predios a verificar) lográndose formalizar y entregar 204,908 licencias de uso de agua al 30 de setiembre del 2006.

Desde el año 2005 con el inicio de la Fase 2 del PROFODUA, las actividades han continuado con recursos del Fondo de Reforzamiento Institucional (FRI) – desde abril del 2005 -; del MINAG – mayo y junio del 2005 – y del Banco Mundial: Convenio de Préstamo del BIRF al Perú para el Proyecto "Ampliación del Proyecto Subsectorial de Irrigación (PSI II)" – desde enero del 2006.

Estas actividades se han ejecutado en otros valles de la costa: Casitas y Zarumilla(Tumbes), Medio y Bajo Piura, Alto Piura, Chira, Alto Jequetepeque, Motupe, Olmos, La Leche, Zaña, Casma, Huarmey, Ica, Palpa, Nasca, Acarí, Bella Unión, Yauca, Chili No Regulado. Además se iniciaron los trabajos en los valles de la sierra que corresponden a la cuenca del Pacífico, tales como Alto Chicama, Alto Santa (Huaraz), Alto Chancay Huaral, Alto Lurín, Medio y Alto Cañete, Alto Ica y Alto Colca.

Hasta Julio del 2007 se han verificado 653,053 predios y se han entregado 260,888 licencias.

#### Registro de Derechos de Uso de Agua

Para una apropiada administración de los derechos de agua, la Intendencia de Recursos Hídricos (IRH) ha planteado la implementación de un registro administrativo que permita una adecuada administración de los derechos de agua (licencias, permisos y autorizaciones) con la finalidad de poder realizar la actualización y mantenimiento continuo de las más de 500,000 licencias que se tendrían otorgadas en el marco del PROFODUA en los próximos años. Como parte de ello, se ha planteado la implementación de un Sistema de Registro Administrativo de Derecho de Uso de Agua que sirva de soporte para el almacenamiento, procesamiento y la seguridad de la información de las Licencias de uso de Agua que deberán ser inscritas en un registro. Se ha considerado que este sistema deberá ser dotado de la estabilidad e interoperatividad que en el transcurso del tiempo se requiera, a fin de contribuir a afianzar la seguridad jurídica.

Así, se está implementando una Unidad Central donde se almacenarán todos los datos georeferenciados e imágenes de las Resoluciones de otorgamiento existentes (tanto las licencias de agua otorgadas antes de marzo del 2004 como las otorgadas en el marco del Programa de Formalización de Derechos de Uso de Agua en los últimos años desde el 2004) en una Base de Datos, así como la Primera Etapa (en la Costa) de la Red Nacional del Sistema de Registro Administrativo de Derechos de Agua que posibilitará una consulta rápida y confiable así como la actualización segura y eficaz. Asimismo, se tiene previsto el archivo físico clasificado de la información para los fines legales pertinentes.

Las acciones para la implementación del Registro Administrativo de Derechos de Uso de Agua desde el 2004, comprendiendo:

1: Recopilación y verificaciones de las Licencias y otros Derechos de Agua otorgadas al amparo del Código De Aguas de 1902 y la Ley General de Aguas vigente desde 1969; del año 1904 al año 2005:

Resoluciones recopiladas y verificadas:

- Resoluciones Supremas (años 1904-1976)
- Resoluciones Ministeriales (años 1919-1980),
- Resoluciones Directorales (años 1932-1992),
- Resoluciones Administrativas (años 1993-2005 al margen del PROFODUA).

Se ha realizado una búsqueda e identificación de derechos de agua otorgados por Resoluciones Ministeriales de los años 1953 a 1964, la identificación de derechos de agua otorgados por Resolución Administrativa a nivel nacional: Se tiene un total acumulado identificado de 11,070 resoluciones agrarias y 4,301 no agrarias. A la fecha se tiene inventariados y registrados en la Base de Datos por ATDRs 9,387 derechos de agua de uso agrario y 4,010 derechos de agua de uso no agrario de los cuales se ha escaneado para el Banco de imágenes 3,554 resoluciones entre supremas, ministeriales y directorales de otorgamiento de estos derechos que fueron identificados en una primera búsqueda.

2. Elaboración de bases de datos resumida en forma digital de las licencias otorgadas en cada administración técnica según la información disponible.

Se tiene en proceso la implementación de la Base de Datos SIG del PROFODUA con 197,789 de 204,908 licencias otorgadas, que cubren 396,816 ha, correspondientes a los valles: Tumbes, San Lorenzo, Chira, Medio y Bajo Piura, Jequetepeque, Moche, Virú, Chao, Nepeña, Huaura, Lurín, Cañete, Chincha, Pisco, Ocoña, Majes, Camaná, Pampa de Majes, Tambo, Moquegua, Locumba, Sama, Tacna, La Yarada.

3. Sistema de consulta del registro administrativo de derechos de uso de agua (SISCON-RADA)

Con la finalidad de poder realizar la actualización y mantenimiento continuo de las más de 350,000 licencias que se tendrían otorgadas, la Intendencia de Recursos Hídricos requiere la implementación de un **Sistema de Registro Administrativo de Derecho de Uso de Agua** que sirva de soporte para el almacenamiento, procesamiento y la seguridad a la información de Licencias de uso de Agua que deberán ser inscritas bajo un registro. El Sistema de Consulta debe permitir consultar las principales informaciones existentes relacionadas con las licencias de uso de agua para riego otorgadas en un valle dado y que se encuentran almacenadas en las bases de datos tabulares y espaciales georeferenciadas disponibles. Se busca desarrollar e implementar un sistema de Consulta Nacional para el Registro Administrativo de Derechos de Uso de Agua (SISCON-RADA) de la Intendencia de Recursos Hídricos del INRENA en los valles de la Costa en los que se ha desarrollado el PROFODUA.

Implementación del Sistema de Consulta del Registro Administrativo de derecho de uso de agua (SISCON RADA) versión 02 al valle de Cañete en la Administración Técnica de Mala-Omas-Cañete y la aplicación a los valles de Chincha y Pisco en la Administración Técnica de Chincha-Pisco, al valle Chancay-Huaral en la Administración Técnica de Distrito de Riego del mismo nombre respectivamente.

Implementación del Sistema de Consulta del Registro Administrativo de derecho de uso de agua (SISCON RADA) versión 03 aplicado en el valle de Jequetepeque, cuyos resultados se replicarán en los valles de Chincha y Pisco en la Administración Técnica de Chincha-Pisco, al valle de Chancay-Huaral en la Administración Técnica de Distrito de Riego del mismo nombre, al valle de Chili en la Administración Técnica de Distrito de Riego del mismo nombre.

4. Formación, automatización y actualización del padrón de usuarios

De acuerdo al sistema diseñado en diciembre del 2005 que permite la migración automática de las Bases de Datos de Usuarios al formato de Padrón y en consecuencia la formación del mismo se ha recibido en este periodo el Padrón de Usuarios impresos de la ATDR de Medio y Bajo Piura: 46,988. Esto hace un total acumulado de 78,918 licencias. Asimismo se ha recibido Padrones de Usuarios en medio digital con un equivalente a 171,438 licencias.

5. Actualización y mantenimiento de las licencias PROFODUA

Su objetivo es proponer la metodología, proceso, procedimientos y otros documentos relacionados a la actualización y mantenimiento a nivel nacional de las Resoluciones Administrativas que otorgan derechos de uso de agua con fines agrarios a inscribirse en las Administraciones Técnicas de Distrito de Riego y el Registro Administrativo de Derechos de Agua (RADA) porque en los Distritos de Riego no existe un procedimiento uniforme de modificación de las resoluciones de derechos de agua y por consiguiente del registro o padrón donde se inscriben dichos derechos, las modificaciones tienen diferentes denominaciones pero que en el fondo pueden ser agrupadas en categorías similares, y porque la norma aplicable es escasa e insuficiente, solamente se aplica el TUPA vigente para cada Distrito de Riego, constituyéndose en el único documentos que establece los requisitos y trámites para las modificaciones de los derechos de uso de agua y de los registros o padrones, siendo lo supuestos de modificación insuficientes o deficientemente regulados.

En el valle Huaura, durante la Fase I del PROFODUA, se logró una meta de otorgar a los agricultores 5,387 licencias en las 16 Comisiones de Regantes del Valle Huaura.

El avance acumulado en este valle es que se han entregado licencias de uso de agua para 5,387 predios en un área bajo riego de 22,375 ha. Asimismo se ha asignado un volumen de agua de riego de 408.547 MMC anuales en 25 bloques de riego.

c) Estructuras de Control y Medición de Agua por Bloques de Riego

El Ministerio de Agricultura a través de la IRH del INRENA, ha priorizado la ejecución de un proceso de formalización (adecuación y regularización) de los derechos de uso de agua de riego por bloques. Con la finalidad de implementar este programa, es necesaria la ejecución de obras de control y medición en los puntos de entrega de cada bloque, las cuales han sido identificadas y definidas por la IRH mediante sus ATDR respectivas.

Estas obras, serán ejecutadas mediante licitación pública por grupos de bloques en cada valle a través del PSI y en coordinación directa con la IRH del INRENA.

Debe entenderse, la modalidad de Asignación del Agua de Riego por Bloques, en los puntos de abastecimiento de agua (captación del agua de riego en el cauce natural de la fuente hídrica, canal principal o canales laterales, según sea el caso), en donde los bloques toman como referencia los ámbitos o áreas de las Juntas de Usuarios, Comisiones de Regantes y Comités de Regantes, donde es posible relacionarlos.

Para el ejercicio, por los usuarios de riego, de sus respectivos derechos de uso de agua que les serán entregados por bloques, es necesario el mejoramiento de sus Estaciones Hidrométricas en los Ríos, y la implementación de obras de control y medición en los puntos de entrega de cada bloque, las cuales han sido identificadas y definidas por la Intendencia de Recursos Hídricos (IRH) mediante sus Administraciones Técnicas de Distritos de Riego respectivos.

Para establecer y priorizar el número de estructuras de medición y control requeridas, la IRH ha completado la correspondiente evaluación de campo de los bloques, la misma que ha consistido en una evaluación in situ del estado actual de la infraestructura de riego, existente o no, especialmente aquellas referidas a las tomas de riego en cabecera de bloque. Como resultado de dicha evaluación se han podido identificar las estructuras que requieren trabajos de rehabilitación, mejoramiento o requieren construcción. Las estructuras de medición y control están constituidas por:

- El medidor de caudales (Tipo Parshall o RBC);
- La estructura de control (compuerta metálica Tipo ARMCO);
- Las obras civiles correspondientes a las torres donde se alojarán los equipos de medición de caudales; y,
- Las obras civiles requeridas para los casos en que sea necesario un acondicionamiento del canal, aguas arriba y abajo de la estructura de medición y control.

En consecuencia, para apoyar el proceso de formalización de los derechos de uso de agua a que se ha hecho referencia anteriormente, en el Programa de Inversión del PSI con el préstamo JBIC, se ha considerado un sub-componente, el cual está orientado a implementar con obras de control y medición del agua de riego a aquellos valles en los cuales se rehabilitarán y mejorarán sus respectivos sistemas de riego en el marco de este programa. Es preciso señalar, que en el marco de dicho Programa de Inversión con el financiamiento parcial del JBIC, se rehabilitarán, mejorarán o construirán un total de 483 obras de control y medición de agua por bloques y estaciones de aforo, con un monto total de inversión de US \$ 5.23 millones (costo directo), en 15 valles de la Costa.

Es importante mencionar que el ente financiero JBIC, sólo considera el financiamiento de aquellas obras de control y medición de agua en bloques que se encuentren en el ámbito de los valles que serán favorecidos con obras de rehabilitación y mejoramiento de infraestructura de riego (Componente A.1). Asimismo, el JBIC tampoco considera el financiamiento de la automatización de las estructuras de control y medición. En consecuencia, el financiamiento de aquellas obras de control y medición de agua en bloque, incluida la automatización de las mismas, que no son elegibles por el JBIC, serán financiadas con Recursos Ordinarios (509 obras de control y medición de agua por bloques de riego y estaciones de aforo, con un monto de US \$ 5.90 millones, costo directo, en 20 valles de la costa). En total, se van a financiar 992 bloques en 35 valles por un monto de US \$ 15 millones como costo total.

Asimismo, es importante señalar que la construcción de estas obras de control y medición obedecerán a la demanda de los grupos de usuarios (mayormente organizados en CRs y Comités), los cuales deberán aportar el 20% del costo total de las inversiones, y los estudios de pre-inversión preparados por la IRH deberán ser sometidos a las normas del SNIP, siendo evaluados por la OPI Agricultura y la DGPM del MEF. Esta última otorgará la viabilidad, como se señala en el Oficio N° 1663-2006-EF/68.01.

## IV. FORMULACIÓN

### 4.1. ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE AGUA

En el valle de Moquegua el proyecto involucra solo a 18 bloques de riego porque el resto poseen áreas bajo riego muy reducidas ó están abandonadas por los deslizamientos. Por lo tanto los 18 bloques considerados abarcan un área bajo riego de 5509.39 has.

Según información de la J.U.D.R Moquegua y ALA Moquegua, los cultivos predominantes en el área de estudio se describen en el **Cuadro Nº 4.01**

**Cuadro Nº 4.01**

CÉDULA DE CULTIVOS AREA DE ESTUDIO		
CULTIVOS	AREA	
	Ha	%
Alfalfa	2513.93	45.63
Frutales	521.19	9.46
Vid	471.05	8.55
Olivo	399.98	7.26
Palto	318.99	5.79
Maíz Chala	228.64	4.15
Otros (hortalizas, cereales)	1055.60	19.16
<b>TOTAL</b>	<b>5509.39</b>	<b>100.00</b>
Fuente: PCR 2010-2011 J.U.D.R. Moquegua		

Para el cálculo de los requerimientos se usó los datos de la J.U.D.R Moquegua y el PCR 2010-2011, la cédula de cultivo Sin Proyecto y Con Proyecto es la misma, ésta se detalla en el **Cuadro Nº 04.02**

Así mismo la eficiencia de riego dentro de los Bloques de Riego en las condiciones de Sin y Con Proyecto es del 30 %. **Ver Cuadro Nº 4.03**

**Cuadro Nº 4.02**

CEDULA DE CULTIVO DE LAS ÁREA DEL PROYECTO - JUNTA DE USUARIOS D.R. MOQUEGUA													
CULTIVOS	AREAS SEMBRADA (Ha)	Meses											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Alfalfa	2,513.93	2,513.93	2,513.93	2,513.93	2,513.93	2,513.93	2,513.93	2,513.93	2,513.93	2,513.93	2,513.93	2,513.93	2,513.93
Frutales	521.19	521.19	521.19	521.19	521.19	521.19	521.19	521.19	521.19	521.19	521.19	521.19	521.19
Vid	471.05	471.05	471.05	471.05	471.05	471.05	471.05	471.05	471.05	471.05	471.05	471.05	471.05
Olivo	399.98	399.98	399.98	399.98	399.98	399.98	399.98	399.98	399.98	399.98	399.98	399.98	399.98
Palto	318.99	318.99	318.99	318.99	318.99	318.99	318.99	318.99	318.99	318.99	318.99	318.99	318.99
Maíz Chala	228.64	228.64	228.64	228.64	228.64	228.64			228.64	228.64	228.64	228.64	228.64
Otros (hortalizas, cereales)	1,055.60	1,055.60	1,055.60	1,055.60							1,055.60	1,055.60	1,055.60
<b>TOTAL</b>	<b>5,509.39</b>	<b>5,509.39</b>	<b>5,509.39</b>	<b>5,509.39</b>	<b>4,453.79</b>	<b>4,453.79</b>	<b>4,225.15</b>	<b>4,225.15</b>	<b>4,453.79</b>	<b>4,453.79</b>	<b>5,509.39</b>	<b>5,509.39</b>	<b>5,509.39</b>
Fuente: ALA Moquegua, Promedio Años 2007-2008, 2008-2009, 2009-2010													

**Cuadro Nº 4.03**

DEMANDA DE AGUA DE AREA BENEFICIADA DE JUNTA DE USUARIOS MOQUEGUA - SIN Y CON PROYECTO													
VARIABLES	UNID	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Eto	mm/mes	132.37	119.84	122.76	104.70	93.00	81.30	89.90	104.47	119.10	141.05	147.60	144.15
Kc Ponderado		0.84	0.81	0.82	0.79	0.79	0.82	0.83	0.82	0.83	0.79	0.80	0.87
UC	mm/mes	110.88	97.53	100.19	82.58	73.30	66.63	74.57	85.43	98.58	111.13	117.86	124.96
Pp. Total Promedio Mensual	mm/mes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pp. Efectiva (USDA, CropWat)	mm/mes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Req. Agua	mm/mes	110.88	97.53	100.19	82.58	73.30	66.63	74.57	85.43	98.58	111.13	117.86	124.96
Req. Vol. Neto	m3/ha	1,108.79	975.30	1,001.89	825.85	733.00	666.33	745.72	854.33	985.83	1,111.30	1,178.61	1,249.65
Eficiencia Riego	%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%
Req. Vol. Bruto	m3/ha	3,695.96	3,250.98	3,339.62	2,752.82	2,443.34	2,221.11	2,485.72	2,847.78	3,286.09	3,704.33	3,928.71	4,165.49
Nro Horas	horas	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
Modulo Riego	lt/s/ha	1.38	1.34	1.25	1.06	0.91	0.86	0.93	1.06	1.27	1.38	1.52	1.56
Area Total	ha	5,509.39	5,509.39	5,509.39	4,453.79	4,453.79	4,225.15	4,225.15	4,453.79	4,453.79	5,509.39	5,509.39	5,509.39
Q dem.	lt/s	7,602	7,404	6,870	4,730	4,063	3,621	3,921	4,735	5,646	7,620	8,351	8,568
Req. Vol. Bruto	m3	20,362,461	17,910,936	18,399,293	12,260,492	10,882,125	9,384,532	10,502,548	12,683,402	14,635,573	20,408,575	21,644,788	22,949,299

Fuente: Elaboración Propia

## 4.2. ANÁLISIS DE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA

La disponibilidad hídrica proveniente del río que dota de agua a los 18 bloques considerados en el estudio, se describe en el **Cuadro Nº 04.04**.

Para el cálculo de la oferta hídrica disponible se usó las eficiencias obtenidas de las pérdidas en la operación del sistema sin, con proyecto y en condiciones ideales, la cual se obtuvo de las pérdidas en la operación, siendo éstas de 63.68 % sin proyecto y de 80.68 % con proyecto, la obtención de éstas se detallan en el **Cuadro Nº 4.05 y 4.06**

La obtención de la disponibilidad hídrica neta se detalla en los **Cuadros Nº 4.07 y 4.08**.

Así mismo cabe señalar que no existen áreas en el valle de Moquegua regadas con agua subterránea.

**Cuadro Nº 4.04**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM
CAUDAL (M3/S)	2.25	2.52	2.76	2.04	1.98	1.96	1.95	1.93	1.85	1.84	1.75	1.85	2.06

**Cuadro Nº 4.05**

PÉRDIDAS EN LA DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN EL SISTEMA DE RIEGO DEL VALLE MOQUEGUA			
TIPO DE OPERACIÓN	Caudal Usado (m3/s)	Pérdida de Caudal (m3/s)	Pérdida (%)
Operación Sin Proyecto	4.72	1.41	42.73%
Operación Con Proyecto	4.23	0.92	27.96%
Operación Ideal	3.31	0.00	0.00

**Cuadro N° 04.06**  
**CONFORMACIÓN DEL AGUA OFERTADA SIN Y CON EL**  
**PROYECTO EN EL SISTEMA DE RIEGO DEL VALLE MOQUEGUA**

TIPO DE PÉRDIDAS	SIN PROYECTO (%)	CON PROYECTO (%)
Agua Util	47.37%	62.14%
Pérdidas por Evaporación	3.97%	3.97%
Pérdidas por Infiltración	5.93%	5.93%
Pérdidas por Distribución	42.73%	27.96%
Total Agua Ofertada	100.00%	100.00%

**Cuadro N° 04.07**

OFERTA HIDRICA DISPONIBLE EN EL SISTEMA DE RIEGO DEL VALLE MOQUEGUA SIN PROYECTO

FACTOR	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Caudal Bruto (m3/s)	2.250	2.520	2.760	2.040	1.980	1.960	1.950	1.930	1.850	1.840	1.750	1.850	2.06
Vol. Bruto Mensual (miles de m3)	6,026	6,096	7,392	5,288	5,303	5,080	5,223	5,169	4,795	4,928	4,536	4,955	64,793
Eficiencia Distribución	47.37%	47.37%	47.37%	47.37%	47.37%	47.37%	47.37%	47.37%	47.37%	47.37%	47.37%	47.37%	47.37%
Caudal Neto(m3/s)	1.066	1.194	1.307	0.966	0.938	0.928	0.924	0.914	0.876	0.872	0.829	0.876	0.97
Caudal Neto(l/s)	1065.72	1193.61	1307.29	966.26	937.84	928.36	923.63	914.15	876.26	871.53	828.90	876.26	974.15
Vol. Diaño (miles de m3)	92	103	113	83	81	80	80	79	76	75	72	76	1,010
Vol. Mensual (miles de m3)	2,854	2,888	3,501	2,505	2,512	2,406	2,474	2,448	2,271	2,334	2,148	2,347	30,690
Pérdidas (miles de m3)	3,172	3,209	3,891	2,783	2,791	2,674	2,749	2,721	2,524	2,594	2,388	2,608	34,104

**Cuadro N° 04.08**

OFERTA HIDRICA DISPONIBLE EN EL SISTEMA DE RIEGO DEL VALLE MOQUEGUA CON PROYECTO

FACTOR	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Caudal Bruto (m3/s)	2.250	2.520	2.760	2.040	1.980	1.960	1.950	1.930	1.850	1.840	1.750	1.850	24.68
Vol. Bruto Mensual (miles de m3)	6,026	6,096	7,392	5,288	5,303	5,080	5,223	5,169	4,795	4,928	4,536	4,955	64,793
Eficiencia Distribución	62.14%	62.14%	62.14%	62.14%	62.14%	62.14%	62.14%	62.14%	62.14%	62.14%	62.14%	62.14%	62.14%
Caudal Neto (m3/s)	1.398	1.566	1.715	1.268	1.230	1.218	1.212	1.199	1.150	1.143	1.087	1.150	1.28
Caudal Neto(l/s)	1398.07	1565.84	1714.97	1267.59	1230.31	1217.88	1211.66	1199.24	1149.53	1143.31	1087.39	1149.53	1,277.94
Vol. Diaño (miles de m3)	121	135	148	110	106	105	105	104	99	99	94	99	1,325
Vol. Mensual (miles de m3)	3,745	3,788	4,593	3,286	3,295	3,157	3,245	3,212	2,980	3,062	2,819	3,079	40,260
Pérdidas (miles de m3)	2,282	2,308	2,799	2,002	2,008	1,924	1,978	1,957	1,816	1,866	1,717	1,876	24,533

### 4.3. BALANCE DE AGUA DEL PROYECTO

Del balance encontramos que existe una demanda de agua insatisfecha sin y con el proyecto, pero que se logra una disminución de la misma desde un 84.02 % a un 79.03 % debido a un aumento de la oferta hídrica en los meses de déficit de agua.

El volumen de agua consumida sin el proyecto es 30,690 MMC y con el proyecto es de 40,260 MMC siendo el volumen de agua ganada con el proyecto de 9,571 MMC la cual va ser vendida en el valle Moquegua con el concerniente aumento en los ingresos económicos de la Junta de Usuarios.

Por lo tanto el presente estudio se va centrar en mejorar la eficiencia de distribución a través de la correcta asignación de caudales y respetar las licencias de uso de aguas. Para lograr ello, va implementar un conjunto de estructuras para controlar y medir el volumen de agua, a nivel de bloque. Ver **Cuadros N° 4.09 al 4.11.**

**Nota:**

MMC = miles de metros cúbicos

**Cuadro N° 04.09**

DEMANDA INSATISFECHA ACTUAL DEL AGUA PARA RIEGO													
SITUACION SIN PROYECTO													
FACTOR	MESES												TOTAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
DEMANDA DE AGUA (Uso Agrícola) (miles m3)	20,362	17,911	18,399	12,260	10,882	9,385	10,503	12,683	14,636	20,409	21,645	22,949	192,024
DEMANDA DE AGUA (Uso Agrícola) (lps)	7,602	7,404	6,870	4,730	4,063	3,621	3,921	4,735	5,646	7,620	8,351	8,568	
DISPONIBILIDAD DE AGUA (miles m3)	2,854	2,888	3,501	2,505	2,512	2,406	2,474	2,448	2,271	2,334	2,148	2,347	30,690
DISPONIBILIDAD DE AGUA (lps)	1,066	1,194	1,307	966	938	928	924	914	876	872	829	876	
DEFICIT DE AGUA (miles de m3)	-17,508	-15,023	-14,898	-9,756	-8,370	-6,978	-8,029	-10,235	-12,364	-18,074	-19,496	-20,602	-161,334
DEFICIT SIN PROYECTO (%)	86	84	81	80	77	74	76	81	84	89	90	90	84.02

**Cuadro N° 04.10**

DEMANDA INSATISFECHA ACTUAL DEL AGUA PARA RIEGO													
SITUACION CON PROYECTO													
FACTOR	MESES												TOTAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
DEMANDA DE AGUA (Uso Agrícola) (miles m3)	20,362	17,911	18,399	12,260	10,882	9,385	10,503	12,683	14,636	20,409	21,645	22,949	192,024
DEMANDA DE AGUA (Uso Agrícola) (lps)	7,602	7,404	6,870	4,730	4,063	3,621	3,921	4,735	5,646	7,620	8,351	8,568	
DISPONIBILIDAD DE AGUA (miles m3)	3,745	3,788	4,593	3,286	3,295	3,157	3,245	3,212	2,980	3,062	2,819	3,079	40,260
DISPONIBILIDAD DE AGUA (lps)	1,398	1,566	1,715	1,268	1,230	1,218	1,212	1,199	1,150	1,143	1,087	1,150	
DEFICIT DE AGUA (miles de m3)	-16,618	-14,123	-13,806	-8,975	-7,587	-6,228	-7,257	-9,471	-11,656	-17,346	-18,826	-19,870	-151,764
DEFICIT CON PROYECTO (%)	82	79	75	73	70	66	69	75	80	85	87	87	79.03

**Cuadro N° 04.11**

CONSOLIDADO DEL AGUA CONSUMIDA CON Y SIN PROYECTO													
FACTOR	MESES												TOTAL (miles m3)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
DEMANDA DE AGUA SIN PROYECTO (miles m3)	20,362	17,911	18,399	12,260	10,882	9,385	10,503	12,683	14,636	20,409	21,645	22,949	192,024
OFERTA DE AGUA SIN PROYECTO (miles m3)	2,854	2,888	3,501	2,505	2,512	2,406	2,474	2,448	2,271	2,334	2,148	2,347	30,690
OFERTA DE AGUA CON PROYECTO (miles m3)	3,745	3,788	4,593	3,286	3,295	3,157	3,245	3,212	2,980	3,062	2,819	3,079	40,260
DEFICIT SIN PROYECTO (Miles de m3)	-17508	-15023	-14898	-9756	-8370	-6978	-8029	-10235	-12364	-18074	-19496	-20602	-161,334
DEFICIT CON PROYECTO (Miles de m3)	-16618	-14123	-13806	-8975	-7587	-6228	-7257	-9471	-11656	-17346	-18826	-19870	-151,764
DEFICIT SIN PROYECTO (%)	82	79	75	73	70	66	69	74.68	79.64	85.00	86.98	86.58	84.02
DEFICIT CON PROYECTO (%)	-31.1854	-31.1854	-31.1854	-31.1854	-31.1854	-31.1854	-31.1854	-31.1854	-31.19	-31.19	-31.19	-31.1854	79.03
AGUA CONSUMIDA SIN EL PROYECTO	2,854	2,888	3,501	2,505	2,512	2,406	2,474	2,448	2,271	2,334	2,148	2,347	30,690
AGUA CONSUMIDA CON EL PROYECTO	3,745	3,788	4,593	3,286	3,295	3,157	3,245	3,212	2,980	3,062	2,819	3,079	40,260
AGUA GANADA POR EL PROYECTO (miles m3)	890	901	1,092	781	783	750	771	764	708	728	670	732	9,571

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.4. COSTOS DEL PROYECTO

##### 4.4.1. Situación Sin Proyecto

Los costos en una situación sin proyecto están referidos a la operación y mantenimiento de la infraestructura actual para el control y medición de agua para los bloques de riego, la misma que a la fecha está a cargo de la Junta de Usuarios Moquegua, cuyo monto asciende a la suma de S/. 0.00 nuevos soles por año, porque no realizan mantenimiento alguno al no poseer estructuras de para dicho fin.

##### 4.4.2. Situación Con Proyecto

Los costos en una situación con proyecto contemplan la inversión en el expediente técnico y las estructuras de medición, siendo la inversión total de **S/. 200,264.06** Nuevos Soles a precios privados y de **S/. 168,221.81** Nuevos Soles a precios sociales, el detalle de la inversión de los componentes del proyecto se detalla en el **Cuadro N° 4.12**.

**Cuadro No 4.12**

RESUMEN DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO "OBRAS DE CONTROL Y MEDICION DEL AGUA POR BLOQUES DE RIEGO EN EL VALLE MOQUEGUA"			
PRESUPUESTO POR COMPONENTES	S/.	P.PRIVADO	P.SOCIAL
ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICIÓN	S/.	125,074.92	105062.93
GASTOS GENERALES (11.11%)	S/.	13,900.00	11676
UTILIDAD (10%)	S/.	12,507.49	10506.29328
SUB TOTAL GENERAL	S/.	151,482.41	127245.23
IGV (19%)	S/.	28,781.65	24176.586
PRESUPUESTO DE LA OBRA	S/.	180,264.06	151421.81
EXPEDIENTE TÉCNICO	S/.	20,000.00	16800.00
PRESUPUESTO DEL PROYECTO	S/.	200,264.06	168221.81

En cuanto al financiamiento de las obras, de acuerdo a las condiciones del Programa de Inversión del Préstamo JBIC para el PSI, las Juntas de Usuarios beneficiadas del Programa, deberán aportar un porcentaje del financiamiento, en un valor del 20%.

##### Costos de Operación y Mantenimiento

La operación eficiente de las estructuras de control y medición va generar una adecuada distribución del recurso hídrico, estará a cargo de los beneficiarios del proyecto organizados en la Junta de Usuarios D.R. Moquegua, por ello que es importante que cuenten con el personal técnico adecuado y capacitado para operar, controlar y medir el flujo de agua al sistema.

Los costos de operación por año asciende a la suma de **S/. 10,200.00** nuevos soles.

El mantenimiento de las estructuras de control y medición, estará a cargo de los beneficiarios del proyecto organizados en la Junta de Usuarios D.R Moquegua, a quienes por ley les corresponde realizar éstas actividades.

Los costos de mantenimiento anual del sistema ascienden a S/. 850.00 nuevos soles.

Los montos desagregados se muestran en los **Cuadros 4.13 al 4.15**

**Cuadro No 4.13**

COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO SIN Y CON PROYECTO				
Partidas	SIN PROYECTO		CON PROYECTO	
	P.P.	P. S.	P.P.	P. S.
OPERACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA	0.00	0.00	10,200.00	9,066.46
MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA	0.00	0.00	850.00	728.04
<b>TOTAL GENERAL S/.</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>11,050.00</b>	<b>9,794.50</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro No 4.14**

**COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO  
SITUACIÓN SIN PROYECTO PRECIOS PRIVADOS Y PRECIOS SOCIALES  
OBRAS DE CONTROL Y MEDICIÓN DEL AGUA POR BLOQUES DE RIEGO EN EL VALLE MOQUEGUA**

Partidas	Rubros	Unid	Cant	P.U.	Total a P.P.	Factor de Corrección	Total a P. S.
<b>OPERACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA</b>							
11.1	OPERACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE MEDICION Y CONTROL						
	Sectorista de Riego	mes	0	300.00	0.00	0.91	0.00
	Combustibles y Lubricantes	mes	0	150.00	0.00	0.84	0.00
	Utiles de Escritorio, Movilidad, refrigerio, otros, etc	mes	0	20.00	0.00	0.84	0.00
<b>TOTAL GENERAL DE OPERACION</b>					<b>0.00</b>		<b>0.00</b>
<b>MANTENIMIENTO DE LAS INFRAESTRUCTURA DE CONTROL Y MEDICIÓN</b>							
11.2	CONSERVACION Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE RIEGO DE USO COMUN Y CONSTRUCCION DE DEFENSAS RIBEREÑAS	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
11.3	CONSERVACION Y MEJORAMIENTO DE LAS OBRAS DE REGULACION Y CONEXAS A ESTAS						
	Movilidad para trabajos de Mantenimiento	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
	Reparación de Compuertas	glb	0	0.00	0.00	0.91	0.00
	Resane del Canal, Aforador y estructura de control	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
	Limpieza del Canal, Aforador y estructura de control	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
	Imprevistos	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
11.4	AMORTIZACIÓN DE PRESTAMOS APROBADOS POR ASAMBLEA GENERAL	glb	0	0.00	0.00		0.00
11.5	ESTUDIOS HIDRAULICOS NECESARIOS PARA MEJORAR EL MANEJO DEL AGUA						
	Servicios No Personales	glb	0	0.00	0.00	0.91	0.00
11.6	ACTIVIDADES DE CAPACITACION Y EXTENSION DE RIEGO						
	Capacitacion a Directivos (Viajes)	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
	Gastos por Capacitacion	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
11.7	FUNCIONAMIENTO DE LAS ORGANIZACIONES DE USUARIOS						
	Movilidad Local	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
	Alimento de personas	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
	Material de oficina y escritorio	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
	Combustibles y lubricantes	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
	Gastos Administrativos	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
11.8	APLICACIÓN DE LA TARIFA Y DE LOS PLANES DE CULTIVO Y RIEGO COMPRENDIDOS ENTRE OTROS LOS RECIBOS, FORMULARIOS DE DECLARACION DE CULTIVO, DEMAS IMPRESOS Y LIBROS REQUERIDOS						
	Combustibles y lubricantes	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
	Servicio de Contador	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
	Impresión de Recibos y boletas	glb	0	0.00	0.00	0.91	0.00
	Servicio Telefonico	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
	Material de oficina y escritorio	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
11.9	ADQUISICION OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS, VEHICULOS Y MAQUINARIA REQUERIDOS POR LA ACTIVIDAD 11.8						
	Combustibles y lubricantes para lubricantes	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
	Mantenimiento de Canal	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
	Repuestos	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
11.10.	FORMACION Y MANTENIMIENTO DE UN FONDO DE RESERVA	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
11.11	DESARROLLO DE TRABAJOS DE CONSERVACION DE SUELOS Y MANEJO DE CUENCAS	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
11.12	REGULACION Y SUPERVISION DEL USO DE LOS RECURSOS AGUA Y SUELO A CARGO DE LA CORRESPONDIENTE UNIDAD DE AGUA Y RIEGO PARA TAL FIN SE ASIGNA EL 5% DEL MONTO RECAUDADO EN APOYO AL FINANCIAMIENTO DEL RUBRO "SERVICIOS"						
	Cuotas, Regulación y Supervisión	glb	0	0.00	0.00	0.91	0.00
<b>TOTAL GENERAL S/.</b>					<b>0.00</b>		<b>0.00</b>
<b>TOTAL GENERAL DE OPERACION Y MANTENIMIENTO S/.</b>					<b>0.00</b>		<b>0.00</b>

**Cuadro No 4.15**  
**COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**  
**SITUACIÓN CON PROYECTO PRECIOS PRIVADOS Y PRECIOS SOCIALES**  
 OBRAS DE CONTROL Y MEDICIÓN DEL AGUA POR BLOQUES DE RIEGO EN EL VALLE MOQUEGUA

Partidas	Rubros	Unid	Cant	P.U.	Total a P.P.	Factor de Corrección	Total a P. S.
<b>OPERACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA</b>							
11.1	OPERACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE MEDICION Y CONTROL						
	Sectorista de Riego	mes	12	600.00	7,200.00	0.91	6,545.45
	Combustibles y Lubricantes	mes	12	200.00	2,400.00	0.84	2,016.81
	Utiles de Escritorio, Movilidad, refrigerio, otros, etc	mes	12	50.00	600.00	0.84	504.20
<b>TOTAL GENERAL DE OPERACION</b>					<b>10,200.00</b>		<b>9,066.46</b>
<b>MANTENIMIENTO DE LAS INFRAESTRUCTURA DE CONTROL Y MEDICIÓN</b>							
11.2	CONSERVACION Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE RIEGO DE USO COMUN Y CONSTRUCCION DE DEFENSAS RIBEREÑAS	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
11.3	CONSERVACION Y MEJORAMIENTO DE LAS OBRAS DE REGULACION Y CONEXAS A ESTAS						
	Movilidad para trabajos de Mantenimiento	glb	1	200.00	200.00	0.84	168.07
	Mantenimiento y Reparación de Compuertas	glb	1	200.00	200.00	0.91	181.82
	Resane del Canal, Aforador y estructura de control	glb	1	200.00	200.00	0.84	168.07
	Limpieza del Canal, Aforador y estructura de control	glb	1	150.00	150.00	0.84	126.05
	Imprevistos	glb	1	100.00	100.00	0.84	84.03
11.4	AMORTIZACION DE PRESTAMOS APROBADOS POR ASAMBLEA GENERAL	glb	0	0.00	0.00		0.00
11.5	ESTUDIOS HIDRAULICOS NECESARIOS PARA MEJORAR EL MANEJO DEL AGUA						
	Servicios No Personales	glb	0	0.00	0.00	0.91	0.00
11.6	ACTIVIDADES DE CAPACITACION Y EXTENSION DE RIEGO						
	Capacitacion a Directivos (Viajes)	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
	Gastos por Capacitacion	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
11.7	FUNCIONAMIENTO DE LAS ORGANIZACIONES DE USUARIOS						
	Movilidad Local	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
	Alimento de personas	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
	Material de oficina y escritorio	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
	Combustibles y lubricantes	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
	Gastos Administrativos	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
11.8	APLICACIÓN DE LA TARIFA Y DE LOS PLANES DE CULTIVO Y RIEGO COMPRENDIDOS ENTRE OTROS LOS RECIBOS, FORMULARIOS DE DECLARACION DE CULTIVO, DEMAS IMPRESOS Y LIBROS REQUERIDOS						
	Combustibles y lubricantes	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
	Servicio de Contador	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
	Impresión de Recibos y boletas	glb	0	0.00	0.00	0.91	0.00
	Servicio Telefonico	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
	Material de oficina y escritorio	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
11.9	ADQUISICION OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS, VEHICULOS Y MAQUINARIA REQUERIDOS POR LA ACTIVIDAD 11.8						
	Combustibles y lubricantes para lubricantes	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
	Mantenimiento de Canal	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
	Repuestos	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
11.10.	FORMACION Y MANTENIMIENTO DE UN FONDO DE RESERVA	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
11.11	DESARROLLO DE TRABAJOS DE CONSERVACION DE SUELOS Y MANEJO DE CUENCAS	glb	0	0.00	0.00	0.84	0.00
11.12	REGULACION Y SUPERVICION DEL USO DE LOS RECURSOS AGUA Y SUELO A CARGO DE LA CORRESPONDIENTE UNIDAD DE AGUA Y RIEGO PARA TAL FIN SE ASIGNA EL 5% DEL MONTO RECAUDADO EN APOYO AL FINANCIAMIENTO DEL RUBRO "SERVICIOS"						
	Cuotas, Regulación y Supervisión	glb	0	0.00	0.00	0.91	0.00
<b>TOTAL GENERAL DE MANTENIMIENTO S/.</b>					<b>850.00</b>		<b>728.04</b>
<b>TOTAL GENERAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO S/.</b>					<b>11,050.00</b>		<b>9,794.50</b>

Fuente: JUNTAS DE USUARIOS MOQUEGUA

#### 4.4.3. Costos incrementales del proyecto

Los costos del proyecto, en términos incrementales, corresponden a los costos que generan los siguientes componentes: expediente técnico, presupuesto de la infraestructura hidráulica, y operación y mantenimiento. Esta misma clasificación se ha mantenido en el análisis de costos, tanto a precios privados como sociales.

## Precios Privados

Los costos del proyecto a precios privados son los costos a precios de mercado o a precios efectivamente vigentes. En muchos casos, los precios privados no reflejan el verdadero valor de los bienes, el cual está dado por el precio social. El precio social es el precio que existiría si no hubiese distorsiones (impuestos, subsidios, monopolio, monopsonio, etc.) en los mercados relacionados al bien que se está tratando, por lo que representa el costo asumido por el país en su conjunto. **Ver Cuadro 4.16**

**Cuadro No 4.16**

COSTOS INCREMENTALES DEL PROYECTO A PRECIOS PRIVADOS												
Item	COMPONENTE	INVER-SION	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO									
			AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
<b>CON PROYECTO</b>												
<b>A</b>	<b>INVERSION</b>	200,264.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Expediente Técnico	20,000.00										
	Presupuesto de Obra	180,264.06										
	Supervisión	0.00										
<b>B</b>	<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	0.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00
	Operación		10,200.00	10,200.00	10,200.00	10,200.00	10,200.00	10,200.00	10,200.00	10,200.00	10,200.00	10,200.00
	Mantenimiento		850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00
<b>C</b>	<b>COSTO TOTAL CON PROYECTO (A+B)</b>	200,264.06	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00
<b>SIN PROYECTO</b>												
<b>D</b>	<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Operación	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Mantenimiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>E</b>	<b>COSTO TOTAL SIN PROYECTO (D)</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<b>TOTAL COSTOS INCREMENTALES (C)-(E)</b>	200,264.06	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00
	<b>FACTOR DE ACTUALIZACION *</b>	1.00	0.90	0.81	0.73	0.66	0.59	0.53	0.48	0.43	0.39	0.35
	<b>VALOR ACTUAL DE COSTOS INCREMENTALES</b>	200,264.06	9,954.95	8,968.43	8,079.66	7,278.98	6,557.64	5,907.78	5,322.33	4,794.89	4,319.72	3,891.64

\* Tasa Social de Descuento = 0.11

Fuente: Elaboración Propia

## Precios Sociales

El precio social de un bien, servicio, insumo o factor productivo, es igual al precio privado corregido por un factor de ajuste o de conversión que representa las distorsiones e imperfecciones del mercado pertinente. **Ver Cuadro 4.17**

**Cuadro No 4.17**

COSTOS INCREMENTALES DEL PROYECTO A PRECIOS SOCIALES												
Item	COMPONENTE	INVER-SION	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO									
			AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
<b>CON PROYECTO</b>												
<b>A</b>	<b>INVERSION</b>	168,221.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Expediente Técnico	16,800.00										
	Presupuesto de Obra	151,421.81										
	Supervisión	0.00										
<b>B</b>	<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	0.00	9,794.50	9,794.50	9,794.50	9,794.50	9,794.50	9,794.50	9,794.50	9,794.50	9,794.50	9,794.50
	Operación		9,066.46	9,066.46	9,066.46	9,066.46	9,066.46	9,066.46	9,066.46	9,066.46	9,066.46	9,066.46
	Mantenimiento		728.04	728.04	728.04	728.04	728.04	728.04	728.04	728.04	728.04	728.04
<b>C</b>	<b>COSTO TOTAL CON PROYECTO (A+B)</b>	168,221.81	9,794.50	9,794.50	9,794.50	9,794.50	9,794.50	9,794.50	9,794.50	9,794.50	9,794.50	9,794.50
<b>SIN PROYECTO</b>												
<b>D</b>	<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Operación	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Mantenimiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>E</b>	<b>COSTO TOTAL SIN PROYECTO (D)</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<b>TOTAL COSTOS INCREMENTALES (C)-(E)</b>	168,221.81	9,794.50	9,794.50	9,794.50	9,794.50	9,794.50	9,794.50	9,794.50	9,794.50	9,794.50	9,794.50
	<b>FACTOR DE ACTUALIZACION *</b>	1.00	0.90	0.81	0.73	0.66	0.59	0.53	0.48	0.43	0.39	0.35
	<b>VALOR ACTUAL DE COSTOS INCREMENTALES</b>	168,221.81	8,823.87	7,949.44	7,161.65	6,451.94	5,812.56	5,236.54	4,717.60	4,250.09	3,828.91	3,449.47

\* Tasa Social de Descuento = 0.11

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.4.4. Aporte de las Entidades Participantes en el Proyecto

El aporte de las entidades considera básicamente en la inversión, donde el 80 % será asumido por el Programa de Inversión del Programa Sub. Sectorial de Irrigaciones - PSI con el préstamo JBIC a través de su unidad ejecutora y el 20 % será asumido por los beneficiarios en éste caso la Junta de Usuarios D.R. Moquegua, así mismo los beneficiarios se comprometen en la operación y mantenimiento de las obras durante el horizonte del proyecto. **Ver Cuadro N° 4.18**

**Cuadro No 4.18**

APORTE DE ENTIDADES EN EL PROYECTO "OBRAS DE CONTROL Y MEDICION DEL AGUA POR BLOQUES DE RIEGO EN EL VALLE MOQUEGUA"						
PRESUPUESTO POR COMPONENTES	PSI	%	BENEFICIARIOS	%	TOTAL	%
ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICIÓN	100,059.94	80.00%	25014.98	20.00%	125074.92	100.00%
GASTOS GENERALES (11.11%)	11,120.00	80.00%	2780.00	20.00%	13900.00	100.00%
UTILIDAD (10%)	10,005.99	80.00%	2501.50	20.00%	12507.49	100.00%
SUB TOTAL GENERAL	121,185.93	80.00%	30296.48	20.00%	151482.41	100.00%
IGV (19%)	23,025.32	80.00%	5756.33	20.00%	28781.65	100.00%
PRESUPUESTO DE LA OBRA	144,211.25	80.00%	36052.81	20.00%	180264.06	100.00%
EXPEDIENTE TÉCNICO	16,000.00	80.00%	4000.00	20.00%	20000.00	100.00%
<b>PRESUPUESTO DEL PROYECTO</b>	<b>160,211.25</b>	<b>80.00%</b>	<b>40052.81</b>	<b>20.00%</b>	<b>200264.06</b>	<b>100.00%</b>

NOTA:

- El costo de la supervisión será asumida al 100% por el PSI y ya se encuentra considerada en el rubro de Gestión del Programa de Inversión (JBIC-PSI), será ejecutada a través de una Consultora.
- En caso de la capacitación para dar la sostenibilidad a las obras ejecutadas, se tiene el presupuesto respectivo tanto en el Programa de Inversión (componente C) como los recursos regulares que cuenta el ANA para la capacitación a través de las ALA's.

#### 4.4.5. Cronograma de Ejecución y Desembolsos

El proyecto en la etapa de inversiones tendrá un período de ejecución y desembolsos de dos (02) meses calendarios, éste se detalla en el **Cuadro No 4.19**

En cuanto a la capacitación, estará dirigida a las personas que van a manejar dichas estructuras y a los dirigentes. Esta capacitación, no tendrá un presupuesto a través de este proyecto porque serán acciones puntuales que están incluidas en los programas de capacitación anuales del ALA respectivo, el ANA y el propio PSI con su programa PES.

Los temas a capacitar son necesariamente sobre el manejo eficiente (operación) y mantenimiento de dichas estructuras.

**Cuadro No 4.19**

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN Y DESEMBOLSO DEL PROYECTO "OBRAS DE CONTROL Y MEDICION DEL AGUA POR BLOQUES DE RIEGO EN EL VALLE MOQUEGUA"					
PRESUPUESTO POR COMPONENTES	UNID	COSTO	1er MES	2do MES	TOTAL
ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICIÓN	GLB	125,074.92	62537.46	62537.46	125074.92
GASTOS GENERALES (11.11%)	GLB	13,900.00	6950.00	6950.00	13900.00
UTILIDAD (10%)	GLB	12,507.49	6253.75	6253.75	12507.49
SUB TOTAL GENERAL	GLB	151,482.41	75741.21	75741.21	151482.41
IGV (19%)	GLB	28,781.65	14390.83	14390.83	28781.65
PRESUPUESTO DE LA OBRA	GLB	180,264.06	90132.03	90132.03	180264.06
EXPEDIENTE TÉCNICO	GLB	20,000.00	10000.00	10000.00	20000.00
<b>PRESUPUESTO DEL PROYECTO</b>		<b>200,264.06</b>	<b>100132.03</b>	<b>100132.03</b>	<b>200264.06</b>

#### 4.5. INGRESOS DEL PROYECTO

Los ingresos del proyecto tanto con y sin proyecto, son debido a la recaudación por concepto de tarifa de agua de riego. En la Junta de Usuarios D.R. Moquegua, existe una tarifa de riego que se paga por la dotación de agua por cada hectárea y cultivo del valle.

Esta demanda esta influenciada por la eficiencia de riego, que a su vez tiene que ver con la conducción, distribución y aplicación. Para nuestro proyecto, solo se va intervenir con las acciones que mejoren la eficiencia de distribución. Al tener una mejor distribución se va obtener una oferta hídrica mayor cuyo diferencial será cobrado.

Asimismo, debemos indicar que los beneficios del proyecto son iguales tanto a precios privados como sociales porque no presentan distorsiones que lo afecten.

##### 4.5.1. Beneficios en la Situación Actual

Los beneficios en esta situación se obtuvieron a través de la recaudación por concepto de tarifa de agua sobre el área bajo riego beneficiada. En la Junta de Usuarios se paga una tarifa de S/. 0.006950/m<sup>3</sup> de agua dotada. En el **Cuadro No 4.20**, se muestran los beneficios actuales.

**Cuadro No 4.20**  
**BENEFICIOS SIN PROYECTO (S/.)**

TARIFA AGUA S./m <sup>3</sup>	VOLUMEN VENDIDO (m <sup>3</sup> )	INGRESO JUNTA S/.	AÑOS (S/.)										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0.006950	30,690,000	213,300	213,300	213,300	213,300	213,300	213,300	213,300	213,300	213,300	213,300	213,300	213,300

##### 4.5.2. Beneficios en la Situación Con Proyecto

En la Situación Con Proyecto se obtiene un diferencial de volumen de agua a favor de la Junta de Usuarios obteniéndose mayores ingresos por tarifa. En el **Cuadro No 4.21**, se presentan los beneficios de la situación con proyecto.

**Cuadro No 4.21**  
**BENEFICIOS CON PROYECTO (S/.)**

TARIFA AGUA S./m <sup>3</sup>	VOLUMEN VENDIDO (m <sup>3</sup> )	INGRESO JUNTA S/.	AÑOS (S/.)										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0.006950	40,260,000	279,813	279,813	279,813	279,813	279,813	279,813	279,813	279,813	279,813	279,813	279,813	279,813

##### 4.5.3. Condición de Sostenibilidad

De acuerdo a Ley, los usuarios deben pagar por el consumo volumétrico y por adelantado, sin embargo en las Juntas de Usuarios del Sur, no ocurre así, el usuario paga por área (Ha) para ello se hace un Rol de Distribución de Agua y tampoco no paga por adelantado, sino de acuerdo a un cronograma establecido por la Junta de Usuarios.

La primera condición de sostenibilidad es referente a la tarifa de agua que debe cobrarse a los beneficiarios de tal forma que la Junta de Usuarios u Organización de Regantes pueda cumplir con los gastos de operación y mantenimiento a lo largo del periodo de operación del proyecto.

Se calculó la tarifa de agua de equilibrio, según la metodología indicada en la "Guía Metodológica para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Infraestructura de Riego Menor" del MINAG-OGPA, la misma que debería cubrir por lo menos los costos de operación y mantenimiento durante el periodo de operación del proyecto. En los Cuadros Nº 4.22 y 4.23 se muestran el cálculo de la Tarifa de agua con y sin el incremento del volumen de agua considerando los Costos de Operación y Mantenimiento Sin y Con Proyecto para los precios privados y sociales respectivamente. Esta tarifa de equilibrio calculada, solo involucra los costos de operación y mantenimiento en ambas situaciones, no significando un aumento o disminución en la actual tarifa de agua que se paga.

**Cuadro No 4.22**

CALCULO DEL COSTO DE LA TARIFA DE AGUA (TARIFA DE EQUILIBRIO) - PRECIOS PRIVADOS											
Valor de la Tarifa de Agua S./ m3	0.0011546										
FLUJO DE CAJA PARA EL VALOR DE LA TARIFA DE AGUA	OPERACIÓN										
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
<b>INGRESOS POR VENTA DE AGUA</b>											
METROS CUBICOS VENDIDOS (miles de m3)		9,570,000	9,570,000	9,570,000	9,570,000	9,570,000	9,570,000	9,570,000	9,570,000	9,570,000	9,570,000
TARIFA POR METRO CUBICO S./m3		0.00115465	0.00115465	0.00115465	0.00115465	0.00115465	0.00115465	0.00115465	0.00115465	0.00115465	0.00115465
<b>SUB TOTAL</b>		<b>11,050</b>									
<b>EGRESOS DE LA JUNTA DE USUARIOS</b>											
COSTOS DE OPERACIÓN		10,200	10,200	10,200	10,200	10,200	10,200	10,200	10,200	10,200	10,200
COSTOS DE MANTENIMIENTO		850	850	850	850	850	850	850	850	850	850
<b>SUB TOTAL</b>		<b>11,050</b>									
<b>FLUJO NETO</b>		<b>0</b>									
<b>FACTOR DE ACTUALIZACION</b>		0.90	0.81	0.73	0.66	0.59	0.53	0.48	0.43	0.39	0.35
<b>VALOR ACTUAL</b>		<b>0</b>									

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro No 4.23**

CALCULO DEL COSTO DE LA TARIFA DE AGUA (TARIFA DE EQUILIBRIO) - PRECIOS SOCIALES											
Valor de la Tarifa de Agua S./ m3	0.0010235										
FLUJO DE CAJA PARA EL VALOR DE LA TARIFA DE AGUA	OPERACIÓN										
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
<b>INGRESOS POR VENTA DE AGUA</b>											
METROS CUBICOS VENDIDOS		9,570,000	9,570,000	9,570,000	9,570,000	9,570,000	9,570,000	9,570,000	9,570,000	9,570,000	9,570,000
TARIFA POR METRO CUBICO S./m3		0.00102346	0.00102346	0.00102346	0.00102346	0.00102346	0.00102346	0.00102346	0.00102346	0.00102346	0.00102346
<b>SUB TOTAL</b>		<b>9,794</b>									
<b>EGRESOS DE LA JUNTA DE USUARIOS</b>											
COSTOS DE OPERACIÓN		9,066	9,066	9,066	9,066	9,066	9,066	9,066	9,066	9,066	9,066
COSTOS DE MANTENIMIENTO		728	728	728	728	728	728	728	728	728	728
<b>SUB TOTAL</b>		<b>9,794</b>									
<b>FLUJO NETO</b>		<b>0</b>									
<b>FACTOR DE ACTUALIZACION</b>		0.88	0.77	0.67	0.59	0.52	0.46	0.40	0.35	0.31	0.27
<b>VALOR ACTUAL</b>		<b>0</b>									

Fuente: Elaboración Propia



**S/. 0.001154 < S/. 0.006950 /m3**

#### 4.6. INGRESOS INCREMENTALES

Los ingresos por tarifa de agua, en términos incrementales, corresponden a la diferencia entre los ingresos generados por la venta de agua del proyecto en la Situación Con Proyecto y los ingresos por la venta de agua para riego en la Situación Sin proyecto, considerando para ello solo los costos de operación y mantenimiento y la oferta de agua en ambas situaciones.

En el área de estudio existe una cultura ganada en cuanto al pago de la tarifa de agua de riego, por lo que se asegura la condición de **SOSTENIBILIDAD** del proyecto. Ver Cuadro 4.24

**Cuadro No 4.24**

INGRESOS INCREMENTALES POR VENTA DE AGUA - SITUACION CON PROYECTO										
FLUJO DE CAJA PARA EL VALOR DE LA TARIFA DE AGUA	PROGRAMACION ANUAL									
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESOS POR VENTA DE AGUA										
VENTA DE AGUA CON PROYECTO	279,813	279,813	279,813	279,813	279,813	279,813	279,813	279,813	279,813	279,813
VENTA DE AGUA SIN PROYECTO	213,300	213,300	213,300	213,300	213,300	213,300	213,300	213,300	213,300	213,300
<b>TOTAL</b>	<b>66,513</b>	<b>66,513</b>	<b>66,513</b>	<b>66,513</b>	<b>66,513</b>	<b>66,513</b>	<b>66,513</b>	<b>66,513</b>	<b>66,513</b>	<b>66,513</b>
FACTOR DE ACTUALIZACION	0.90	0.81	0.73	0.66	0.59	0.53	0.48	0.43	0.39	0.35
<b>VALOR ACTUAL INGRESOS INCREMENTALES</b>	<b>59,922</b>	<b>53,983</b>	<b>48,634</b>	<b>43,814</b>	<b>39,472</b>	<b>35,561</b>	<b>32,037</b>	<b>28,862</b>	<b>26,002</b>	<b>23,425</b>

Fuente: Elaboración Propia

## V. EVALUACIÓN

### 5.1. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

#### 5.1.1. Evaluación Privada

Para realizar la Evaluación Privada del Proyecto, se ha utilizado la metodología del **COSTO – BENEFICIO**, para ello se ha construido un **FLUJO DE CAJA**, para cada uno de las entidades participantes y determinado sus indicadores como Valor Actual Neto VAN, la Rentabilidad Promedio Anual TIR, y el Ratio Beneficio/ Costo, así mismo para calcular el Valor Actual Neto VAN se ha utilizado los Factores de Actualización (FA) a partir de la Tasa Privada de descuento.

Desde el enfoque de la evaluación privada, solo es útil analizar el beneficio que obtienen los **beneficiarios directos**, ya que en general el Estado, no tendrá ingreso alguno, por la realización del Proyecto, se reconoce que el Estado se beneficia por la inversión por un tema de crecimiento en la economía, en el largo plazo, pero este no es observable ni medible por cada proyecto que participe.

El resultado de la evaluación privada, es decir el resultado de los indicadores del proyecto como el VAN, la TIR y la relación B/C, se detallan en el **Cuadro Nº 5.01**

El flujo de caja desarrollado para el proyecto se puede apreciar en el **Cuadro Nº 5.02**.

#### 5.1.2. Evaluación Social

En la Evaluación Social, al igual que la Evaluación Privada se ha utilizado la metodología de **COSTO- BENEFICIO**, pero considerado costos sociales, y para determinar los indicadores se ha elaborado un flujo de caja a precios sociales los mismos que se presentan en las páginas siguientes.

El resultado de la Evaluación Social determina un Valor Actual Neto VAN a **precios sociales** de S/.(**946,827.90**), una rentabilidad promedio anual TIR de **87.01 %**, que es mayor a la tasa social de descuento y una relación de Beneficio Costo de **4.67**, ello se puede observar en el **Cuadro Nº 5.03**

**Cuadro Nº 5.01**

#### INDICADORES ECONÓMICOS DEL PROYECTO

Indicador	Precios Privados	Precios Sociales
VAN	126,369.95	165,806.13
TIR	24.63	31.54
B/C	1.48	1.73

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro No 5.02

<b>FLUJO DE CAJA A PRECIOS PRIVADOS SITUACION SIN PROYECTO (Nuevos Soles)</b>												
<b>RUBROS</b>	<b>PROGRAMA ANUAL DE OPERACIÓN</b>											<b>VALOR ACTUAL</b>
	<b>AÑO 0</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>	<b>AÑO 6</b>	<b>AÑO 7</b>	<b>AÑO 8</b>	<b>AÑO 9</b>	<b>AÑO 10</b>	
<b>INGRESOS INCREMENTALES DEL PROYECTO</b>	<b>0.00</b>	<b>66,512.92</b>	<b>665,129.21</b>									
<b>INCREMENTO POR VENTA DE AGUA</b>												
Venta de Agua Con Proyecto	213,300.06	279,812.98	279,812.98	279,812.98	279,812.98	279,812.98	279,812.98	279,812.98	279,812.98	279,812.98	279,812.98	279,812.98
Venta de Agua Sin Proyecto	213,300.06	213,300.06	213,300.06	213,300.06	213,300.06	213,300.06	213,300.06	213,300.06	213,300.06	213,300.06	213,300.06	213,300.06
INCREMENTO	0.00	66,512.92	66,512.92	66,512.92	66,512.92	66,512.92	66,512.92	66,512.92	66,512.92	66,512.92	66,512.92	66,512.92
<b>INCREMENTO EN EL VALOR NETO DE PRODUCCION</b>												
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>COSTOS INCREMENTALES DEL PROYECTO</b>												
	200,264.06	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	310,764.06
<b>COSTOS DE INVERSION</b>												
Expediente Técnico	20,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20,000.00
Presupuesto de Obra	180,264.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	180,264.06
Supervisión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>												
Operación y Mantenimiento Con Proyecto	0.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	110,500.00
Operación y Mantenimiento Sin Proyecto	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INCREMENTO	0.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	11,050.00	110,500.00
<b>FLUJO ECONOMICO NETO</b>												
	<b>-200,264.06</b>	<b>55,462.92</b>	<b>354,365.15</b>									
Factor de Actualización (11%)	1.00	0.90	0.81	0.73	0.66	0.59	0.53	0.48	0.43	0.39	0.35	
<b>VALOR ACTUAL DEL FLUJO NETO</b>	<b>-200,264.06</b>	<b>49,966.60</b>	<b>45,014.95</b>	<b>40,554.01</b>	<b>36,535.14</b>	<b>32,914.54</b>	<b>29,652.74</b>	<b>26,714.18</b>	<b>24,066.83</b>	<b>21,681.83</b>	<b>19,533.18</b>	<b>126,369.95</b>
<b>VAN (tsd = 11%)</b>	<b>126,369.95</b>											
<b>TIR</b>	<b>24.63</b>											
<b>RATIO B/C</b>	<b>1.48</b>											

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro No 5.03

<b>FLUJO DE CAJA A PRECIOS SOCIALES</b>												
<b>SITUACION CON PROYECTO (Nuevos Soles)</b>												
<b>RUBROS</b>	<b>PROGRAMA ANUAL DE OPERACIÓN</b>											<b>VALOR ACTUAL</b>
	<b>AÑO 0</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>	<b>AÑO 6</b>	<b>AÑO 7</b>	<b>AÑO 8</b>	<b>AÑO 9</b>	<b>AÑO 10</b>	
<b>INGRESOS INCREMENTALES DEL PROYECTO</b>	<b>0</b>	<b>66,513</b>	<b>665,129</b>									
<b>INCREMENTO POR VENTA DE AGUA</b>												
Venta de Agua Con Proyecto	213,300	279,813	279,813	279,813	279,813	279,813	279,813	279,813	279,813	279,813	279,813	
Venta de Agua Sin Proyecto	213,300	213,300	213,300	213,300	213,300	213,300	213,300	213,300	213,300	213,300	213,300	
INCREMENTO	0	66,513	66,513	66,513	66,513	66,513	66,513	66,513	66,513	66,513	66,513	
<b>INCREMENTO EN EL VALOR NETO DE PRODUCCION</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>COSTOS INCREMENTALES DEL PROYECTO</b>	<b>168,221.81</b>	<b>9,794</b>	<b>266,167</b>									
<b>COSTOS DE INVERSION</b>												
Expediente Técnico	16,800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,800
Presupuesto de Obra	151,422	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	151,422
Supervisión	0											
<b>COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>												
Operación y Mantenimiento Con Proyecto	0	9,794	9,794	9,794	9,794	9,794	9,794	9,794	9,794	9,794	9,794	97,945
Operación y Mantenimiento Sin Proyecto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INCREMENTO	0	9,794	9,794	9,794	9,794	9,794	9,794	9,794	9,794	9,794	9,794	97,945
<b>FLUJO ECONOMICO NETO</b>	<b>-168,221.81</b>	<b>56,718</b>	<b>398,962</b>									
Factor de Actualización (11%)	1.00	0.90	0.81	0.73	0.66	0.59	0.53	0.48	0.43	0.39	0.35	
<b>VALOR ACTUAL DEL FLUJO NETO</b>	<b>-168,221.81</b>	<b>51,098</b>	<b>46,034</b>	<b>41,472</b>	<b>37,362</b>	<b>33,660</b>	<b>30,324</b>	<b>27,319</b>	<b>24,612</b>	<b>22,173</b>	<b>19,975</b>	<b>165,806</b>
<b>VAN (tsd = 11%)</b>	<b>165,806.13</b>											
<b>TIR</b>	<b>31.54</b>											
<b>RATIO B/C</b>	<b>1.73</b>											

Fuente: Elaboración Propia

## 5.2. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El proyecto durante el horizonte de vida, está expuesto a factores externos que pueden afectar los flujos de beneficios y costos por lo cual se analizara la rentabilidad de las alternativas ante posibles variaciones de los factores que afecten los flujos de beneficios y costos.

Los factores que pueden afectar los flujos de beneficios y costos del proyecto se han establecido en dos variables.

- Variación en los Costo de Inversión
- Variación de los Beneficios por Venta de Agua

### Variación de los Costos de Inversión

Al realizar una simulación de la Tasa Interna de retorno a Precios Sociales variando aleatoriamente los costos de Inversión, podemos concluir que el proyecto puede soportar un incremento de hasta el 25 %, para ello se han realizado el análisis para los diferentes escenarios, los resultados se muestran en el **Cuadro Nº 5.04** y en el **Gráfico 5.01**

**Cuadro No 5.04**

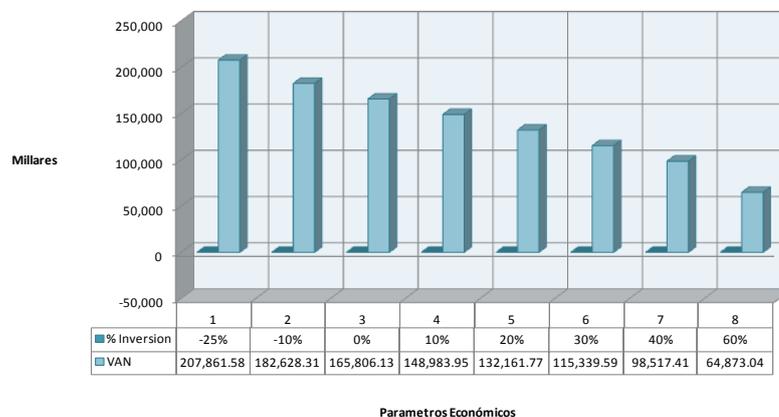
**ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO**  
Variación de los Costos de Inversion

VARIACIONES PORCENTUALES	VAN SOCIAL	TIR
-25%	207,861.58	43.76%
-10%	182,628.31	35.69%
0%	165,806.13	31.54%
10%	148,983.95	28.07%
20%	132,161.77	25.11%
30%	115,339.59	22.54%
40%	98,517.41	20.28%
60%	64,873.04	16.50%

Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico No 5.01**

**Analisis de Sensibilidad**



Parametros Económicos

## Variación en Beneficios por Venta de Agua

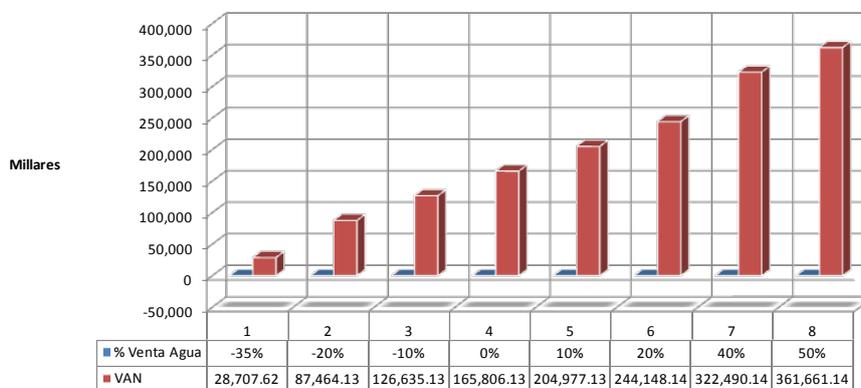
Al realizar la variación en los beneficios por Venta de Agua, podemos observar que el proyecto puede soportar una reducción de hasta 35% manteniendo constantes las demás variables. El gráfico siguiente nos muestra la variación del VAN para 08 escenarios. los resultados se muestran en el **Cuadro N° 5.05** y en el **Gráfico 5.02**

**Cuadro No 5.05**  
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO  
Variación de Venta de Agua

VARIACIONES PORCENTUALES	VAN SOCIAL	TIR
-35%	28,707.62	14.94%
-20%	87,464.13	22.39%
-10%	126,635.13	27.05%
0%	165,806.13	31.54%
10%	204,977.13	35.92%
20%	244,148.14	40.21%
40%	322,490.14	48.59%
50%	361,661.14	52.71%

Fuente:Elaboración Propia

**Gráfico No 5.02**  
Análisis de Sensibilidad



Parametros Económicos

## 5.3. ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD

### 5.3.1. Arreglos institucionales

El PSI, ANA y la Junta de Usuarios, han realizado diversas reuniones para promover los estudios de preinversión y el expediente técnico, así como el co-financiamiento de los agricultores, el cual va ser del 20%, éste documento se adjunta en los anexos.

### **5.3.2. Beneficiarios indirectos**

Los beneficiarios indirectos serán los pobladores ubicados cerca de donde se encuentra la infraestructura que será construida, instalada y mejorada de donde se demandará la mano de obra no calificada para la ejecución de la obra.

### **5.3.3. Amenazas y riesgos**

Las amenazas y riesgos posibles del proyecto son: el no-financiamiento, que ocasionaría que se siga distribuyendo con altas pérdidas de agua. Asimismo, no acceder al financiamiento y otras fuentes para la ejecución del proyecto podría ocasionar el colapso de la distribución del agua.

### **5.3.4. Antecedentes de viabilidad de proyectos similares**

Los antecedentes de proyectos similares que se han ejecutado en la zona entre la Dirección General de Aguas y Suelos (hoy Autoridad Nacional del Agua), ATDR (hoy ALA) y Juntas de Usuarios.

### **5.3.5. Sostenibilidad de la etapa de operación**

La Junta de Usuarios ha mostrado el interés y compromiso de los agricultores en hacer viable esta obra y asimismo, en comprometerse a su operación y mantenimiento respectivo. Cabe recordar que dentro de las funciones y responsabilidades de la Junta de Usuarios es de la operación y mantenimiento de la red de estructuras de control y medición bajo su jurisdicción, adicionalmente han emitido un documento ratificando éste compromiso el cual se adjunta en los anexos.

### **5.3.6. Participación de los beneficiarios**

Los beneficiarios se comprometen a continuar pagando la tarifa de agua a fin de mantener operativo todo el sistema de la infraestructura de riego, y así cubrir los costos de operación y mantenimiento del sistema.

## **5.4. IMPACTO AMBIENTAL**

El presente proyecto no genera impactos ambientales negativos por las siguientes razones:

- El proyecto mejorará las condiciones ambientales; toda vez que se fomentará el mejor uso del suelo, agua y planta, interactuando con el hombre.
- No requiere de desmonte o nivelación mecanizada de áreas significativas de terreno o pendientes significativas.
- No causará erosión ni degradación de suelos por incompatibilidades entre la capacidad de las tierras y las prácticas de manejo de riego.

Sin embargo es necesario un análisis más riguroso, en la fase siguiente, toda vez que el estudio de Impacto Ambiental, que regirá la ejecución del proyecto, se realizara tomando como referencia las recomendaciones del "Manual de Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Riego Menores", preparado por el Ministerio de Agricultura – Oficina de Inversiones - OGPA. De este manual, se tomó la siguiente definición: "*Impacto Ambiental es el efecto de las acciones de un proyecto ocurridas en el medio físico-biológico, social, económico y cultural; incluyendo aspectos de tipo político, normativo e institucional. Tiene un componente espacial y uno temporal, y puede ser descrito como el cambio en un parámetro ambiental, evaluado sobre un período determinado y dentro de un área definida*" (Wathern, 1988)".

En los Cuadros No 5.06 al 5.08, se presenta la "Evaluación del Impacto Ambiental" y "Ficha de Clasificación del Impacto Ambiental", respectivamente; trabajados sobre la base de la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental. En el Cuadro No 27, se muestra la valoración del EIA.

<b>Cuadro No 5.06</b>		
<b>Evaluación del Impacto Ambiental</b>		
Fuentes de Impacto Ambiental	Ocurrencia	Códigos
	SI / NO	Habilitados
<b>A. Por la ubicación física y diseño</b>		
- ¿La obra se encuentra dentro de un Área Natural Protegida y/o Zona Arqueológica?	NO	14,16,19
- ¿La fuente de agua es la única en toda la microcuenca?	NO	4,5,19
- ¿Se utilizará más del 50% del caudal de la fuente en época de estiaje?	NO	4,5,6,12,15
- ¿El proyecto incluye tomas en los cursos de aguas naturales en su recorrido?	NO	4,5,19
- ¿El agua contiene sustancias contaminantes?	NO	1,2,12,20
- ¿Se construirán embalses y reservorios?	NO	4,5,19
- ¿Se cruzarán zonas propensas a huaycos, derrumbes o deslizamientos?	NO	4,10,16,20
- ¿El canal cruza otros cursos de aguas permanentes o estacionales?	NO	4,19
- ¿El canal cruza caminos o trochas?	NO	1,4,19
- ¿Se carece de una Comisión o Junta de Regantes?	NO	19
- ¿Las tomas consideradas en el canal son insuficientes para todos los regantes?	NO	5,15,19
- ¿La fuente de agua abastece algún centro poblado?	NO	1,5
- ¿La fuente de agua es utilizada por animales?	NO	1,14
- ¿Existen procesos erosivos?	NO	9,10
- ¿El canal cruzará asentamientos rurales?	NO	1,7,14,19
De los canales de agua		
- ¿Los canales son en tierra?	SI	1,7,9
- ¿Se utilizarán canales descubiertos?	SI	1,17
- ¿El desmonte se abandonará en el lugar?	NO	1,2,16,18
- ¿Se utilizará algún compuesto químico en el proceso?	NO	1,2,3
- ¿Los canales cruzan otros cursos de aguas superficiales?	NO	4,5,6,9,10,19
- ¿Los canales cruzan otros cursos de aguas subterráneos?	NO	4,6,9
- ¿Se necesitan obras de arte adicionales?	SI	4,5,6,7,9
- ¿Los canales cruzan zonas con suelo suelto?	SI	9,10
- ¿Existe la posibilidad de que algún animal quede atrapado en el canal?	NO	17
- ¿Se necesitan rutas de escape para los animales?	NO	17
<b>B. Por la ejecución</b>		
- ¿La comunidad beneficiaria estuvo desinformada respecto al proyecto?	NO	19
- ¿Se carece de letrinas para los trabajadores?	NO	1,2,18
- ¿Se utilizará maquinaria pesada?	NO	9,11,14
- ¿Se eliminará la vegetación cercana a la fuente?	NO	8,9,14
- ¿Se harán excavaciones en zonas con pendientes fuertes?	NO	13,14
- ¿El material sobrante de las excavaciones será abandonado en el mismo lugar?	NO	2,9,12
- ¿Será necesario conformar plataformas?	NO	8,16
- ¿El material del corte de taludes puede obstruir la quebrada?	NO	14
- ¿El transporte de materiales afectará terrenos de cultivo?	NO	11,14,20
- ¿Se utilizarán explosivos?	NO	11,20
- ¿Se abrirán trochas?	NO	11,14,20
- ¿La excavación puede afectar las raíces de los árboles cercanos?	NO	12,13
- ¿El sistema de captación (tomas, bocatomas) y canales son de concreto?	NO	7,9,13
- ¿Los agregados provienen de canteras nuevas?	NO	2,11,16
<b>C. Por la operación</b>		
- ¿La Junta de Usuarios carece de organización para la operación de las obras?	NO	19
- ¿Se utilizarán insecticidas, fungicidas y fertilizantes tóxicos?, de manera indiscriminada	NO	1,2,3
- ¿La infraestructura carece de los sistemas, mecanismos y accesorios adecuados para su operación?	NO	5,6
- ¿Los suelos en área de influencia de la estructura tienen deficiente drenaje natural?	NO	5,8,19
<b>D. Por el mantenimiento</b>		

- ¿La Junta de Regantes carece de organización para el mantenimiento de las obras?	NO	19
- ¿El material extraído durante la limpieza será abandonado junto a la estructura?	NO	14,20
- ¿Se carece de personal capacitado para el mantenimiento de las estructuras de riego?	NO	20
- ¿Las bocatomas del canal son de tierra y se encuentran en terrenos con pendiente fuerte?	NO	7,19
- ¿Se dispone de las condiciones adecuadas para los trabajos de mantenimiento?	SI	20

Fuente: Guía de Evaluación de Impacto Ambiental / FONCODES

Cuadro No 5.07 Ficha de Clasificación del Impacto Ambiental				
CODIGO	IMPACTO POTENCIA	FRECUENCIA	GRADO	MEDIDAS DE MITIGACION
1	Contaminación del agua	2	Leve	Tratamiento de efluentes Suprimir causas
2	Contaminación del suelo	-		Suprimir causas Eliminar suelo contaminado
3	Contaminación del aire	-		No quemar plásticos No quemar maleza
4	Alteración de los cursos de agua	1	No signific.	Ubicar fuente alternativas de agua Utilizar obras de arte
5	Alteración del balance hídrico	1	No signific.	Mantener el equilibrio Racionalizar el consumo
6	Reducción de la recarga freática	1	No signific.	Mantener el equilibrio Racionalizar el consumo
7	Pérdida de agua	2	Leve	Sellar los puntos de pérdida
8	Compactación	-	-	Remover el terreno
9	Pérdida de suelo y arrastre de materiales	2	Leve	Sembrar vegetación Revestir
10	Derrumbe y deslizamientos	-	-	Elementos de Contención
11	Ruidos fuertes	-	-	Suprimir la causa
12	Reducción de la producción vegetal	-	-	Técnicas de cultivo y manejo
13	Reducción del área de cobertura vegetal	-	-	Volver a sembrar Incrementar áreas verdes
14	Perturbación del hábitat	-	-	Suprimir causas desfavorables
15	Reducción de fuentes de alimentación.	-	-	Mejorar la productividad Incrementar áreas verdes
16	Destrucción del hábitat	-	-	Restituir Mejorar otras zonas
17	Reducción de las poblaciones de fauna	1	No signific.	Suprimir causas
18	Generación de focos infecciosos	-	-	Tratamiento de desperdicios Reciclaje
19	Interferencia con los recursos de otras comunidades	-	-	Negociar un acuerdo Racionalizar consumo
20	Accidentes fatales	1	No signific.	Medidas de seguridad

Cuadro No 5.08 Cuadro de Valoración EIA					
Para determinar el grado de impacto			Para determinar la categoría del Proyecto		
Frecuencia (f)	Grado	Ocurrencia de grados	Categoría		
Mayor o igual que 5	Intenso	Al menos un caso de I	1		
$f > 5$	I	Ningún caso de I y al menos 1 de L	2		
Mayor o igual que 2 y Menor o igual que 4	Leve	Ningún caso de I ni de L	3		
$4 > f > 2$	L				
Menor o igual que 1	No significa	Grado	:	2	
$f = 1$	N	Categoría del Proyecto	:	Leve	

#### 5.4.1 Identificación de los impactos ambientales del proyecto

El proyecto, no causará cambios significativos en la zona donde esta ubicada la infraestructura, pues se trata de la ejecución de obras en zonas agrícolas, donde existe una infraestructura instalada.

#### 5.4.2 Impactos ambientales positivos

Los principales impactos ambientales positivos que se generarán con el proyecto serán los siguientes:

- Se dispondrá de un mayor volumen de agua por los ahorros existentes en el control y medición.
- Mejora del control de agua.
- Elevación de los ingresos por tarifa de agua.

#### 5.4.3 Impactos ambientales negativos

Entre los posibles impactos ambientales negativos, salvo el caso del ruido, son pocos pues se mejorará una estructura ya construida, por lo tanto los impactos no son significativos.

#### 5.4.4 Posibles medidas de mitigación y/o eliminación de los impactos ambientales negativos

- Estabilizar y reforestar áreas cercanas a las estructuras.
- Otorgar capacitación sobre la operación y mantenimiento de las estructuras de control y medición.
- A fin de no alterar el paisaje, se deberá construir obras de arte para evitar el efecto barrera-contraste y mimetizar las estructuras mediante la forestación del área aledaña al canal.

#### 5.4.5 Plan de manejo ambiental

En el presente estudio se presenta la relación de actividades que deberán tomarse en cuenta:

- Todos los trabajos de Mitigación, se aplicarán durante la fase de construcción de las obras por lo tanto ya se encuentran cuantificados en los costos de los mismos.
- Antes de iniciar la ejecución de las obras del proyecto, se deberán proponer alternativas de control para disminuir los efectos negativos (polvo, ruido).

- Realizar coordinación permanente a través de la Administración Técnica del Distrito de Riego de la jurisdicción correspondiente y las organizaciones de usuarios, a fin de asegurar consenso y participación en el proceso de protección del medio ambiente.
- Capacitación de beneficiarios y personal involucrado en el proyecto.
- Plan de contingencia, las que se establecerán para contrarrestar las ocurrencias de: inundaciones, déficit de agua para riego o accidentes.

#### **5.4.6 Planteamiento de las medidas de mitigación**

A continuación se presentan las medidas de control de los impactos negativos. Se describen las medidas alternativas a adoptarse y/o plantearse con la ejecución del Proyecto.

##### **Deforestación**

- Implementación de programas de educación ambiental en el ámbito local y regional (capacitación).
- Práctica de la agro forestería (integra la población forestal con la agricultura y la ganadería, capacitación).

##### **Ruido**

- Disminución del tiempo de ejecución de obras, lo que permitirá reducir el tiempo de ocurrencia de ruidos (proceso constructivo).
- Menor utilización de maquinaria y/o equipos de construcción.
- Por tratarse de obra pequeña y de corta duración, los ruidos se producirán durante la etapa constructiva, volviendo a su estado normal luego de culminar los trabajos.

### **5.5. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS**

La alternativa considerada es rentable y viable a la luz de los resultados mostrados en la evaluación económica tanto a precios privados como a precios sociales, por lo que se recomienda pase a la siguiente fase del Ciclo del Proyecto, dándose además por aceptado el estudio.

### **5.6. MARCO LÓGICO**

El Marco Lógico del proyecto se presenta en la matriz del **Cuadro No 5.09**.

**Cuadro No 5.09**

**MATRIZ DE MARCO LÓGICO DEL PROYECTO**

OBJETIVOS – ACTIVIDADES		INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN	EFICIENTE GESTIÓN DEL AGUA DE RIEGO EN EL VALLE MOQUEGUA	Mayor Operatividad de la Organización de Usuarios, Incremento de actividades en el Plan de Trabajo Anual	Balance Semestral y Anual de la Junta de Usuarios	Para sostener impactos: ❖ Se mantienen política de seguir apoyando a la infraestructura de control y medición
PROPÓSITO	REDUCCIÓN DE LAS PÉRDIDAS DE AGUA EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL VALLE MOQUEGUA	Eficiencia de distribución, se ve incrementada	Informe Mensual del Área de Operación de la Junta de Usuarios	Para contribuir a impactos: ❖ Manejo Adecuado del Agua de Riego
COMPONENTES	Infraestructura de Control y Medición	Cumplimiento al 100 % de metas en un periodo de 02 meses	Liquidación de obra	Para lograr efectos: ❖ Adquisición de insumos en forma oportuna
ACCIONES	1. Estructuras de Control y Medición	125,074.92	❖ Valorizaciones mensuales de avance físico ❖ Liquidación final ❖ Informe final de avance	Para obtener productos: ❖ Desembolso oportuno de recursos financieros
	2. Gastos Generales	13,900.00		
	3. Utilidad	12,507.49		
	4. IGV	28,781.65		
	5. Expediente Técnico	20,000.00		
	Presupuesto Total del Proyecto (S/.)	200,264.06		
	Es preciso señalar que la Supervisión (100%), es asumida por el PSI y ya se tiene presupuestado			

**5.7. ANÁLISIS DE RIESGOS**

El proyecto se encuentra en una zona donde no se tienen riesgos a tomar en cuenta, los únicos considerados son los referidos a los impactos ambientales y que son debidos a la fase de construcción y no van a repercutir en el presupuesto.

Es preciso señalar que la infraestructura de riego existe como las estaciones de control y medición. Se puede decir que los riesgos mayores son debido al colapso de la infraestructura de riego por falta de operación y mantenimiento pero la Junta de Usuarios tiene un Programa Anual para ello.

**5.8. ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN**

Este proyecto se enmarca en el programa de Inversión del PSI con préstamo del JBIC. Desde la concepción del programa (estudios de preinversión), se plantea una organización sólida para ejecutar las inversiones. En ese sentido, tenemos como actores a:

**PSI.** Viene a ser el ejecutor del proyecto a través de una empresa contratista que saldrá elegida mediante un proceso de selección. Tiene las capacidades necesarias para llevar a cabo el proceso de selección para elegir a la empresa constructora como realizar las acciones de administración para el movimiento de los recursos de inversión.

**ANA.** Viene a ser el formulador de los estudios de preinversión así como el supervisor de las obras. Tiene las capacidades para lograr elaborar los estudios de preinversión.

**JUNTA DE USUARIOS D.R MOQUEGUA.** Viene a ser el responsable de brindar la información para los estudios como el responsable de las acciones de operación y mantenimiento del proyecto. Tiene las capacidades necesarias para hacerse cargo de estas labores, además que esta en sus funciones y ámbito conforme la normatividad en materia de aguas vigente.

De acuerdo a la modalidad de ejecución del PSI en acuerdo con el JBIC, la ejecución de los proyectos son mediante empresas constructoras; en el presupuesto de los proyectos se consideran todos los ítems para esta modalidad.

Por otro lado, debemos indicar que este proyecto forma parte complementaria de otras intervenciones en el valle, como son: las obras en la infraestructura de riego mayor, el riego tecnificado y la capacitación.

## 5.9. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

En el **Cuadro No 4.13**, se aprecia el cronograma de ejecución de obra, éste se complementa en el **Cuadro Nº 5.10** donde se muestra la secuencia, duración y responsabilidad de los procesos debiendo indicar que el proyecto tiene un plazo máximo de ejecución de 2 meses, luego de ser aprobado el expediente técnico.

**Cuadro No 5.10  
Implementación**

Concepto	Tiempo	Responsable
<b>Preinversión</b> Estudio de Perfil	2 meses *	ANA
<b>Inversión</b> Expediente Técnico Estructuras de Medición	2 meses * 2 meses	PSI PSI - Empresa Constructora
<b>Post-inversión</b> Operación y Mantenimiento	Permanente	Junta de Usuarios

\* incluye la aprobación de los mismos

Como se comprenderá, se podría tener como aspectos críticos y que llevaría un retraso del inicio de las obras, en:

- Proceso de Declaratoria de Viabilidad, a cargo de la OPI MINAG y DGPM del MEF.
- Proceso de inicio de la obra (parte administrativa).

## 5.10. FINANCIAMIENTO

Debe señalarse que en el marco del préstamo con el JBIC, se tiene una condición referida al co-financiamiento de los sub-proyectos de estructuras de control y medición; siendo el 20% del monto del proyecto a ser financiado por los beneficiarios (Juntas de Usuarios).

Ante lo anterior, la estructura de financiamiento del presente proyecto, es:

**Cuadro No 5.11**

APORTE DE ENTIDADES EN EL PROYECTO "OBRAS DE CONTROL Y MEDICION DEL AGUA POR BLOQUES DE RIEGO EN EL VALLE MOQUEGUA"						
PRESUPUESTO POR COMPONENTES	PSI	%	BENEFICIARIOS	%	TOTAL	%
ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICIÓN	100,059.94	80.00%	25014.98	20.00%	125074.92	100.00%
GASTOS GENERALES (11.11%)	11,120.00	80.00%	2780.00	20.00%	13900.00	100.00%
UTILIDAD (10%)	10,005.99	80.00%	2501.50	20.00%	12507.49	100.00%
SUB TOTAL GENERAL	121,185.93	80.00%	30296.48	20.00%	151482.41	100.00%
IGV (19%)	23,025.32	80.00%	5756.33	20.00%	28781.65	100.00%
PRESUPUESTO DE LA OBRA	144,211.25	80.00%	36052.81	20.00%	180264.06	100.00%
EXPEDIENTE TÉCNICO	16,000.00	80.00%	4000.00	20.00%	20000.00	100.00%
PRESUPUESTO DEL PROYECTO	160,211.25	80.00%	40052.81	20.00%	200264.06	100.00%

Es preciso señalar, que en el expediente técnico va quedar definido los montos por fuentes de financiamiento. Ello, porque hay ciertas acciones que no pueden ser afectadas con recursos de endeudamiento como es la automatización.

## 5.11. LÍNEA DE BASE PARA EVALUACIÓN DE IMPACTO

Para el presente estudio, se un indicador a ser medido y se muestra en la matriz de marco lógico:

- Eficiencia de Distribución

El seguimiento y monitoreo de este indicador va estar a cargo de la empresa consultora que realizará dicha labor, conforme lo estipula el contrato de préstamo con el JBIC. En ese sentido, dicha consultora se va encargar de elaborar la línea de base general del Programa como definir los indicadores para todos los componentes del programa y así también, realizar las evaluaciones correspondientes (intermedia y final).

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1) Las estructuras de medición de caudales a construir mejorarán la distribución del recurso hídrico en especial en las cabeceras de los canales que forman los bloques de riego.
- 2) El presente proyecto tiene como meta:  
Mejoramiento de 18 estructuras de control y medición (control).
- 3) Se proyecta recaudar mayores ingresos por concepto de tarifa, al vender mayor volumen de agua de 9,570 MMC al año recuperada al sistema, esto representa un monto adicional anual facturable de 66,512.92 Nuevos Soles.
- 4) Facilitará las labores de distribución y control del agua a los sectoristas de riego de la Junta de Usuarios y Comisiones de Regantes del Valle de Moquegua.
- 5) Participación directa de los usuarios en la distribución del recurso hídrico mediante lectura directa de caudales.
- 6) Es necesario realizar trabajos de capacitación en la operación y mantenimiento de las estructuras de medición y control de caudales existentes.
- 7) Las estructuras de medición de caudales pierden precisión cuando se varían las condiciones iniciales en las cuales fueron diseñadas, por lo que se les debe hacer un mantenimiento permanente.
- 8) Para la calibración de las miras se considera condiciones hidráulicas y geométricas estables en la sección del medidor, por lo que se recomienda que se mantengan dichas condiciones.

En conclusión, la ejecución de la obra se considera como una buena posibilidad, para superar parte de la problemática que aqueja actualmente a los agricultores de la Junta de Usuarios D.R. Moquegua, como es la distribución del agua mediante una gestión eficiente.

Dada la naturaleza del proyecto, se considera que el estudio a nivel de perfil es suficiente no siendo necesario realizar estudios adicionales, por lo tanto, se propone que el presente proyecto pase al siguiente nivel del ciclo de proyectos del SNIP: Elaboración del Expediente Técnico y su posterior ejecución; para lo cual deberá emitirse la viabilidad correspondiente.