



**Ministerio de Agricultura**



**Instituto Nacional Recursos Hídricos**

**MINISTERIO DE AGRICULTURA  
Instituto Nacional de Recursos Naturales-INRENA  
Intendencia de Recursos Hídricos**



Medidor RBC CD Galpon – Valle Pativilca

**Proyecto “Obras de Control y Medición de Agua por Bloques  
de Riego en el Valle Pativilca”**

**Estudio de Preinversión a nivel de Perfil**

**Lima, Noviembre 2008**

## I. RESUMEN EJECUTIVO

### Nombre del Proyecto de Inversión Pública (PIP)

“Obras de Control y Medición de Agua por Bloques de Riego en el Valle Pativilca”

### Objetivo del proyecto

El objetivo del proyecto es “ Reducción de las pérdidas de agua en el Sistema de Distribución del Valle Pativilca” a través de la implementación y mejoramiento de estructuras de control y medición de agua, ubicadas en dicho valle.

### Balance oferta y demanda

La oferta de agua actual para el área del proyecto, lo constituyen los recursos hídricos del Río Pativilca cuyo régimen caudaloso es permanente, el cual tiene un caudal promedio mensual de  $Q = 20.03 \text{ m}^3/\text{seg}$ . Sin considerar épocas de fenómeno del niño.

La Oferta Hídrica Asignable (OHA), se le descuenta la demanda poblacional correspondiente para obtener la OHANA. Este volumen anual estimado para el valle de Pativilca es de **907.905 MMC**

Es necesario precisar que en el valle Pativilca se distingue varios tipos de uso o consumo de agua superficial; siendo en orden de prioridad, por la magnitud de volumen consumido: Demanda agrícola, doméstico, industrial y pecuario. El consumo agrícola es el de mayor significación no sólo por ser notablemente superior respecto a los otros, sino también por su importancia socio-económica.

La demanda hídrica a nivel de Bloque, se ha determinado a partir de la cédula de cultivos representativa de las Comisiones de Regantes y del Bloque, en base al PCR 2004/2005, validada y aceptada por los presidentes de las diferentes Comisiones de Regantes y representantes de la ATDR Barranca. La demanda hídrica total para el valle de Pativilca es de **228,517 MMC**, para un área agrícola bajo riego de **21,332,63 ha**. Cuadro N° 01

Cuadro N° 01

RESUMEN DEL BALANCE HÍDRICO EN EL VALLE PATIVILCA						
OFERTA (O)	DEMANDA AGRÍCOLA		DEFICIT AGRÍCOLA		SUPERÁVIT	
	TOTAL (DT)	ATENDIDA (DA)	(da)		(S)	
	(MMC)		(MMC)	(% DA)	(MMC)	(% O)
907.905	546.749	546.749	0.00	0.00	361.156	39.78

Fuente: Profodua

Como se observa en el cuadro, vemos que en el valle Pativilca, existe una oferta superior a la demanda de agua para uso agrícola actual, por lo que no presenta déficit del recurso hídrico.

El presente estudio se va a centrar en mejorar la eficiencia de distribución a través de la correcta asignación de caudales y respetar las licencias de uso de agua. Por lo que la Gestión de la distribución de agua para riego lo mediremos con la eficiencia de recaudación de la tarifa de agua y los volúmenes de agua vendidos a los regantes.

Ello será posible mediante la implementación de un conjunto de estructuras para controlar y medir el volumen de agua, a nivel de bloque. De acuerdo al análisis el presente proyecto va a elevar la eficiencia de distribución, por ende la eficiencia de riego en el sistema, controlando un volumen adicional de 27.251MMC y un ingreso económico a recuperar de S/. 411,765.10 nuevos soles

## Descripción Técnica del PIP

El estudio considera el planteamiento de una única alternativa.

Ante ello, el planeamiento hidráulico propuesto corresponde al resultado de una evaluación del sistema de riego existente dentro del valle de Pativilca como de las acciones del PROFODUA; para tener como meta del proyecto:

- ❖ Implementación de dieciséis (16) Estructuras de Control y Medición de Caudales, de las cuales las dieciséis (16) son estructuras nuevas, dentro de estas estructuras se requieren tres (03) estructuras de control. En cada una de ellas se ha considerado revestir de concreto 20 ml., antes del medidor RBC propuesto, igualmente se ha considerado revestir 120 m. de canal antes del Medidor existente en Tres CD.

Las estructuras de medición propuestas son de un solo tipo:

Aforador RBC: estructura de concreto armado, diseñado para medir caudales aproximados de 6 l/s hasta caudales mayores de 100 m<sup>3</sup>/s, son menos complejos en su diseño y construcción, mas económicos y el diseño se puede adaptar a los canales existente en la zona. Mayor detalles de dimensiones ver planos adjuntos en los anexos.

Estructuras de Control: estructura de concreto armado, diseñado para el control y la regulación de los volúmenes de agua, compuesto por compuerta de metal del tipo ARMCO, son 03 estructuras consideradas en el proyecto.

## Costos del PIP

De acuerdo a la solución planteada, el costo total de la intervención se muestra en el siguiente cuadro, cabe indicar que vienen a ser los recursos a requerirse para el proyecto Ver Cuadro N° 02. En caso de la supervisión, no se considera porque dicho monto ya esta contemplado en la Gestión del Programa del PSI-JBIC (S/ 37,121.80)

Cuadro N° 02

COSTO TOTAL DE INVERSION ALTERNATIVA UNICA							
COD.	SUBCOMPONETES	Costo Dircto	G.G (15%)	U (10 %)	SUB. TOTAL	IGV	TOTAL
1,00	ESTUDIOS						
1,10	EXPEDIENTE TECNICO	25.000,00			25.000,00	4.750,00	29.750,00
1,20	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	0,00			0,00	0,00	0,00
2,00	INFRAESTRUCTURA						
2,01	TRABAJOS PRELIMINARES	212.078,09	31.811,71	21.207,81	265.097,61	50.368,55	315.466,16
2,02	OBRAS DE MEDICION Y CONTROL	624.530,10	93.679,52	62.453,01	780.662,63	148.325,90	928.988,53
2,03	OBRAS COMPLEMENTARIAS	25.998,97	3.899,85	2.599,90	32.498,71	6.174,76	38.673,47
	Sub Total	862.607,16			1.103.258,96	209.619,20	1.283.128,16
	<b>TOTAL-1</b>	<b>887.607,16</b>	<b>129.391,07</b>	<b>86.260,72</b>	<b>1.103.258,96</b>	<b>209.619,20</b>	<b>1.312.878,16</b>
COD.	SUBCOMPONETES	Costo Dircto	G.G (15%)	U (10 %)	SUB. TOTAL	IGV	TOTAL
1	SUPERVISION						
1,10	SUPERVISION	128.312,82			128.312,82	0,00	128.312,82
	Sub Total	128.312,82			128.312,82	0,00	128.312,82
	<b>TOTAL-2</b>	<b>1.015.919,98</b>					<b>1.441.190,97</b>

Fuente: Elaborado por el Consultor.

## 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 implementación 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 Junta de Usuarios de Agua, Comisiones de Regantes, como la Administración Técnica de Distrito de Riego, 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 la ATDR.
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 la ATDR y J.U. 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.

### Resultados de la Evaluación Social

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 N° 03, se muestra los resultados de la evaluación social:

Cuadro N° 03 EVALUACION SOCIAL DEL PROYECTO			
Indicadores de Rentabilidad	VAN	TIR	RATIO B/C
A precios sociales	775.185,53	25,25%	1,67
A precios privados	216.113,98	14,47%	1,15

Fuente: Elaborado por el Consultor.

En el cuadro N° 04 se muestra el flujo de caja a precios sociales:  
Cuadro N° 04

FLUJO DE CAJA A PRECIOS SOCIALES DEL PROYECTO ALTERNATIVA UNICA

RUBROS	PROGRAMACION ANUAL										Valor Actual	
	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9		ANO 10
1. INGRESOS INCREMENTALES DEL PROYECTO	0,00	329.412,08	329.412,08	329.412,08	329.412,08	329.412,08	329.412,08	329.412,08	329.412,08	329.412,08	329.412,08	1.747.733,47
Venta de Agua para Riego con Proyecto MMC	2.941.179,26	3.270.591,33	3.270.591,33	3.270.591,33	3.270.591,33	3.270.591,33	3.270.591,33	3.270.591,33	3.270.591,33	3.270.591,33	3.270.591,33	20.002.207,59
(-) Venta de Agua para Riego sin Proyecto MM S/	2.941.179,26	2.941.179,26	2.941.179,26	2.941.179,26	2.941.179,26	2.941.179,26	2.941.179,26	2.941.179,26	2.941.179,26	2.941.179,26	2.941.179,26	18.254.474,13
2. Incremento en el Valor Neto de la Producción	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3. COSTOS INCREMENTALES DEL PROYECTO	1.170.740,36	-1.008,92	-1.008,92	-1.008,92	-1.008,92	-1.008,92	-1.008,92	-1.008,92	-1.008,92	-1.008,92	-1.008,92	1.049.368,12
Costos de Inversión	1.170.740,36											
Estudios	25.000,00											22.522,52
Infraestructura	795.796,32											716.933,62
Gastos Generales + Utilidades	233.296,03											210.176,60
Gastos de Supervisión	116.648,01											105.088,30
Costos de Operación y Mantenimiento												
Operación	15.281,79	15.281,79	15.281,79	15.281,79	15.281,79	15.281,79	15.281,79	15.281,79	15.281,79	15.281,79	15.281,79	94.846,67
Mantenimiento	3.247,34	2.330,14	2.330,14	2.330,14	2.330,14	2.330,14	2.330,14	2.330,14	2.330,14	2.330,14	2.330,14	15.288,35
Gastos Generales	1.852,91	1.761,19	1.761,19	1.761,19	1.761,19	1.761,19	1.761,19	1.761,19	1.761,19	1.761,19	1.761,19	11.013,50
Compra de Agua para Riego con Proyecto												
(-) Compra de Agua para Riego sin Proyecto												
(+) Costos sin Proyecto	-20.382,04	-20.382,04	-20.382,04	-20.382,04	-20.382,04	-20.382,04	-20.382,04	-20.382,04	-20.382,04	-20.382,04	-20.382,04	
4. FLUJO NETO	-1.170.740,36	330.420,99	330.420,99	330.420,99	330.420,99	330.420,99	330.420,99	330.420,99	330.420,99	330.420,99	330.420,99	775.185,53
5. FACTOR DE ACTUALIZACION	1,00	0,90	0,81	0,73	0,66	0,59	0,53	0,48	0,43	0,39	0,35	1,00
6. VALOR ACTUAL DEL FLUJO NETO (VAN)	-1.170.740,36	297.676,57	268.177,09	241.600,98	217.658,54	196.088,78	176.656,56	159.150,05	143.378,42	129.169,75	116.369,15	775.185,53
7.- TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)												25,25%
8.- RELACION BENEFICIO COSTO (B/C)												1,67
VAN	775.185,53											
TIR	25,25%											
B/C	1,67											
TASA SOCIAL DE DESCUENTO	11%											

Fuente: Elaborado por el Consultor.

## **Sostenibilidad del PIP**

### **Arreglos institucionales**

El INRENA-IRH a través del Sub Componente A2 y el PSI, han venido sosteniendo diversas reuniones con la Junta de Usuarios, sensibilizando y capacitando para promover los estudios y el co-financiamiento por parte de los agricultores, lográndose que se cumpla el 80% (JBIC) y 20% (JU) como aportes de financiamiento en el costo del Proyecto.

### **La Unidad Ejecutora del Proyecto**

El Programa Sub Sectorial de Irrigaciones **PSI**, como unidad ejecutora cuenta con la capacidad técnica, logística, así como con los profesionales especializados que permiten asesorar y supervisar el proceso de ejecución del Proyecto.

Una vez concluida la ejecución del Proyecto se hará entrega de la obra a la Junta de Usuarios del Distrito de riego Valle Pativilca, quienes serán los entes responsables de la operación y mantenimiento, tal como lo vienen haciendo hasta la fecha.

La junta de usuarios como entidad involucrada ha sellado su participación de manera directa y voluntaria, haciendo constar en actas de compromiso los acuerdos favorables, los cuales se presentan en el anexo del proyecto.

### **Sostenibilidad de la Etapa de Operación y Mantenimiento**

Las labores de Operación y Mantenimiento de la infraestructura de riego así como la contratación y capacitación del personal técnico calificado para las actividades de operación estará a cargo de la Junta de usuarios Pativilca, institución que tiene personería jurídica y cuenta con las garantías y limitaciones que establece la Ley General de Aguas y sus Reglamentos, esta institución representa a todos los Usuarios.

No olvidemos que esta red de estructuras de control y medición están en mandato de las Juntas de Usuarios, son ellos quienes tienen que velar por su sostenibilidad.

### **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. Así como muestran su voluntad e interés por llevar a cabo el proyecto, conocen los alcances del Proyecto así como las metas del mismo y además mediante actas de sostenibilidad se han comprometido a asumir las labores de operación y mantenimiento del sistema, así como también manifiestan el acuerdo de compromiso de asumir con el 20% del Financiamiento.

### **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 el agua de riego sin considerar la distribución según la asignación por bloques de riego realizado por el PROFODUA.

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

Los antecedentes son proyectos similares que se han ejecutado en otras zonas de la Costa y vienen dando resultados, realizados con la asistencia técnica del INRENA, ATDR, PSI y Juntas de Usuarios.

### **Administración Técnica de Riego (ATDR)**

La Administración Técnica de Riego, como ente responsable de la supervisión y cumplimiento de la autoridad respecto a la aplicación de las normas legales, es el indicado para asegurar la sostenibilidad del Sistema. En este proyecto la participación del ATDR es muy importante para que efectúe el seguimiento y la supervisión periódica de las acciones del programa de recaudaciones por concepto de venta de agua, así como solicite a la Junta de Usuarios Pativilca, que presenten de acuerdo a ley los balances de ingresos así como los resultados de los indicadores de gestión alcanzados cada año.

### **Impacto Ambiental**

La evaluación de Impacto Ambiental (EIA) esta referido, a un proceso de análisis que anticipa los futuros impactos ambientales negativos y positivos de las acciones humanas, realizadas en el proceso constructivo de la obra, permitiendo seleccionar las alternativas que maximicen los beneficios y disminuyan los impactos no deseados (negativos), a la vez que cumplen con los objetivos propuestos.

Para el caso del estudio, las obras previstas son de poca envergadura, que en el peor de los casos, tendrá pequeños impactos en la etapa de ejecución, para lo cual las acciones de mitigación se encuentran incluidas de manera implícita en los costos de construcción analizados.

En lo que concierne a empleo de equipos, éstos si bien es cierto generarán ruidos, serán empleados puntualmente y por cortos periodos de tiempo, en cuanto a la contaminación deberán previamente recibir mantenimiento de tal manera que se minimice el despido de gases contaminantes.

Luego el análisis de impacto a los medios físicos, biológicos y socio económico como resultado de la ejecución y puesta en servicio del proyecto en su conjunto, por las características particulares de la obra y la pequeña envergadura física de la infraestructura, no generara efectos negativos relevantes. Sin embargo, se han identificado los impactos que podrían presentarse en la etapa de construcción principalmente, así como, se ha planteado las medidas de mitigación de dichos impactos, los que se detallan a continuación:

### **Impactos Negativos**

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

- Incremento de emisión de partículas de polvo, por acciones, como excavaciones y movimiento de tierras, transporte de materiales desde la cantera a la obra, maniobras de vehículos y equipos pesados, entre otros.
- Inhabilitación del tránsito en la zona donde se ejecutará el proyecto.
- Perturbación de los habitantes de la zona, por ruidos, maniobra de vehículos y trabajos varios.

### **Impactos ambientales Positivos**

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

- Se dispondrá de un mejor control de los volúmenes de agua asignados por bloques de riego.
- Mejorará la distribución del agua de riego con la implementación de las estructuras de medición.
- Incremento de los ingresos por concepto de tarifa de agua.

## Organización y Gestión

Este proyecto se enmarca en el programa de Inversión del PSI con préstamo del JBIC. 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.

**INRENA-IRH.** Viene a ser el formulador de los estudios de preinversión. Tiene las capacidades para lograr elaborar los estudios de preinversión.

**JUNTA DE USUARIOS PATIVILCA.** 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 está 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.

## Plan de Implementación

Como se aprecia en el cuadro N° 05, el proyecto se va a ejecutar en 04 meses así mismo se muestra, los pasos a seguir para su ejecución.

Cuadro N° 05

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

Item	METAS	MESES						TOTAL
		1	2	3	4	5	6	
I	Estudios Definitivos	17.850,00	11.900,00					29.750,00
II	Desarrollo de la Infraestructura							
1	Obras Provisionales			103.103,42				103.103,42
2	Movimiento de Tierras			104.488,66	44.780,85			149.269,51
3	Estructuras de Control y Medición de caudales				445.914,49	297.276,33		743.190,82
4	Obras Complementarias					12.375,51	18.563,27	30.938,78
5	Gastos Generales + Utilidades			51.325,13	76.987,69	76.987,69	51.325,13	256.625,63
6	Supervisión y Liquidación de obras			25.662,56	38.493,84	38.493,84	25.662,56	128.312,82
	<b>TOTAL</b>	17.850,00	11.900,00	284.579,76	606.176,88	425.133,37	95.550,95	1.441.190,97

Fuente: Elaborado por el consultor.

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)

### 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.

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)

### 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.

#### MARCO LOGICO

OBJETIVOS – ACTIVIDADES		INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<b>FIN</b>	EFICIENTE GESTIÓN DEL AGUA EN LA JUNTA DE USUARIOS PATIVILCA	Incremento de los ingresos de la Junta de Usuarios Pativilca, estimado en S/. 411,765.10 anuales, para mejorar los servicios de O&M, después del primer año de implementado el proyecto.	Balance contable de ingresos percibidos en la Junta de Usuarios. Informe de monitoreo del ATDR. Barranca.	
<b>PROPÓSITO</b>	Reducción de las pérdidas de agua en el Sistema de Distribución del Valle Pativilca	Se reconoce la venta de agua, en un incremento de volumen de 27.251 MMC anuales, después del primer año de implementado el proyecto. La reducción en las pérdidas representa el 10.07 %	➤ Reportes de los operarios- sectoristas de riego. Informe anual de la Junta de Usuarios.	Para contribuir a impactos: ❖ Control y medición permanente en las cabeceras de bloques.
<b>COMPONENTES</b>	1 Suficiente obras de control y medición	1.1 Se implementan 16 estructuras de control y medición (16 Nuevas), en las cuales se incluyen 03 estructuras de Control, + revestimiento de Canal, durante 4 meses después de aprobado el estudio definitivo.	-Informes de Supervisión, -Acta de entrega y recepción de obra. -Acta de conformidad de obra.	❖ No se percibe proceso inflacionario del costo de los Insumos de construcción.
<b>ACCIONES</b>	1.1. Construcción y Mejoramiento de obras de control y medición.	Se invierte un total de S/ 1'312,878.16 durante 4 meses, después de aprobado el expediente técnico.	❖ Valorizaciones mensuales de avance físico ❖ Liquidación final Informe final de avance	Desembolso oportuno de recursos financieros por parte de la Junta de Usuarios.
	1.2 Supervisión de obras de control y medición	Se invierte un total de S/ 128,312.82 durante 4 meses, después de aprobado el expediente técnico.		



### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1) Las estructuras de control y medición de caudales a construir mejorarán la gestión de la distribución del recurso hídrico en especial en las cabeceras de los canales que forman los bloques de riego.
- 2) La población afectada son 5,977 usuarios, regantes que utilizan las aguas del río Pativilca, y están organizados en 15 comisiones de regantes, que abarcan una extensión de 24,982.93 ha agrícolas bajo riego.
- 3) El presente proyecto tiene como metas:  
Implementación de dieciséis (16) estructuras de control y medición de caudales (16 nuevas), que incluyen 03 estructuras de control más revestimiento de canal.
- 4) Se proyecta recaudar mayores ingresos por concepto de tarifa, siendo 27.251 MMC de agua al año a recuperar al sistema por venta de agua que equivale un incremental de S/. 411,765.10 nuevos soles
- 5) La INVERSIÓN DEL PROYECTO es de **S/ 1'312,878.16** nuevos soles.

Cuadro N° 06

DESCRIPCION	INVERSION						POST. Junta de Usuarios
	Programa Sub Sectorial de Irrigación (JBIC)		Beneficiarios		Aportes Totales		
	%	S/.	%	S/.	%	S/.	
Expediente Técnico	80%	23,800.00	20%	5,950.00	100%	29,750.00	
Costos de Obra	80%	1,026,502.53	20%	256,625.63	100%	1,283,128.16	
Operación y Mant.							100
Total S/.		1,050,302.53		262,575.63		1,312,878.16	

DESCRIPCION	INVERSION	
	Programa Sub Sectorial de Irrigación (JBIC)	
	%	S/.
Costo Supervision	100%	128,312.82
Total S/.		128,312.82

Fuente: Elaborado por el Consultor.

- 6) La alternativa es única y considerada viable, los resultados mostrados en la evaluación económica a precios sociales son positivos (Ver Cuadro N° 07).

Cuadro N° 07

COMPARACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE INVERSIÓN SOCIAL	
INDICADORES DE RENTABILIDAD SOCIAL	ALTERNATIVA I
Valor Actual Neto (A Precios Sociales)	775.185,53
Tasa Interna de Retorno (A Precios Sociales)	25,25%
Ratio B/C	1,67
Costo por Hectarea Total (S/.)	57,69
Costo por Hectarea por Beneficiario (S/.)	10,51
Costo por Hectarea aportes Estado (S/.)	47,18

Fuente: Elaborado por el Consultor.

- 7) Facilitará las labores de distribución y control del agua a los sectoristas de riego de la Junta de Usuarios Pativilca y Comisiones de Regantes.
- 8) Es necesario realizar trabajos de capacitación en la operación y mantenimiento de las estructuras de medición y control de caudales existentes.

En conclusión, la ejecución de la implementación de las estructuras de medición y control se considera como una buena posibilidad, para superar parte de la problemática que aqueja actualmente a los agricultores de la Junta de Usuarios Pativilca, (distribución del agua).

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 para su posterior ejecución; para ello deberá emitirse la viabilidad correspondiente.

## II. ASPECTOS GENERALES

### 2.1 Antecedentes

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 de agua, 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 Intendencia de Recursos Hídricos) dentro de su política normativa y promotora comenzó con la construcción de estructuras de medición y control de caudales; en el siguiente Cuadro N° 08 se muestra las metas físicas alcanzadas entre los años 1998 al 2002.

**Cuadro N° 08**  
Metas Físicas alcanzadas durante los años 1998 – 2006

AÑO	Nº DE MEDIDORES	Nº DE COMPUERTAS
1998	188	6
1999	522	573
2000	518	1548
2001	535	1008
2002	483	336
<b>TOTAL</b>	<b>2246</b>	<b>3471</b>

Fuente: INRENA - IRH

La ubicación de estos medidores correspondía al requerimiento de cada Junta de Usuarios y al inventario elaborado por las Administraciones Técnicas de los Distritos de Riego (ATDR) correspondientes. De acuerdo a lo apreciado en la mayor parte de valle, muchos medidores no se encuentran operativos, por lo que no es posible registrar correctamente los caudales, presentándose en gran parte de estas estructuras de medición problemas de mantenimiento, rehabilitación y en otros casos problemas de ubicación y funcionamiento debido a consideraciones erradas de diseño.

En el mes de marzo del 2004, el INRENA a través de la Intendencia de Recursos Hídricos-IRH y ATDRs y con recursos del Fondo de Reforzamiento Institucional - FRI, se iniciaron las acciones del Programa de Formalización de Derechos de Uso de Agua-PROFODUA correspondientes a la Fase 1. Que consiste en la adecuación y regularización de los derechos de uso de agua, que contempla 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), entendiéndose por “Bloque de Riego o de Asignación”, a la unidad básica de demanda conformada por el conjunto de predios bajo riego, de uso agrícola o unidades agrícolas productivas (con licencia y con permiso,

formales, por formalizar y no formalizables) que tienen en común el origen del recurso hídrico, una estructura hidráulica de captación, distribución y/o regulación, entre otros.

En un valle, unitariamente, es al bloque, 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%, 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.

Este Programa continuó durante los años 2005 y 2006, principalmente en los valles de la costa y en algunos valles principales de la sierra, lográndose formalizar hasta el término del año 2006 un total de 242,045 predios. El Programa continuará desarrollándose durante el 2007.

Posteriormente entre los años 2005 y 2006, la Intendencia de Recursos Hídricos teniendo en cuenta la carta de intención firmada por el JBIC para el financiamiento de la fase de inversión, vía PSI; en el cual se manifiesta una contrapartida de las organizaciones beneficiarias equivalente al 20% del costo total, elaboró 18 estudios definitivos correspondientes a un número similar de Juntas de Usuarios.

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 A2: Obras de Control y Medición de Agua por Bloques de Riego, cuya ejecución se inició el presente año.

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

En el caso específico del valle Pativilca, como resultado del Diagnóstico realizado por el PROFODUA – IRH del año 2004, se concluyó que la Junta debe tener 09 bloques de riego en las 15 Comisiones de Regantes que conforman la Junta de Usuarios Pativilca.

En el momento de la evaluación realizado, se ha determinado que se requiere implementar con dieciséis (16) estructuras de medición, incluyendo cinco (03) estructuras de control, también incluye revestimiento de 800 m., canal, algunos bloques de riego están implementados con estructuras de control y medición, los cuales se encuentran operativos y en buen estado de conservación. (La Vega Otopongo, Paramonga, Galpon).

Siendo de especial 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 la Junta de Usuarios Pativilca, lo cual favorecerá la distribución ordenada de los recursos hídricos asignados a estos Bloques de Riego.

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 Pativilca.

## **Nombre del Proyecto**

**“Obras de Control y Medición de Agua por Bloques de Riego en el Valle Pativilca”**

### 2.2.1 Descripción General de la Cuenca y del valle Pativilca

El valle Pativilca pertenece, administrativamente, al Sector de Riego Barranca, del Distrito de Riego Barranca. Cuenta con 15 Comisiones de Regantes.

La cuenca del río Pativilca, orientada de Nor-Este a Sur-Oeste, tiene la siguiente ubicación geográfica, política y administrativa:

### 2.2.2 Ubicación

El valle de Pativilca se ubica en la costa norte del departamento de Lima, entre las siguientes coordenadas:

Latitud Sur	:	9°50' - 10°55'
Longitud Oeste	:	76°45' - 77°50'
Coord. UTM Norte	:	8' 805,000 - 8' 835,000
Coord. UTM Este	:	180,000 - 240,000

#### Ubicación Política

El valle Pativilca se ubica en los distritos políticos de Barranca, Supe, Pativilca, y Paramonga (Provincia de Barranca) en el Departamento de Lima y Cochabambas, Acas, Manas, (Provincia de Ocros, Cajatambo) en el Departamento de Huaraz.

#### Ubicación Hidrográfica

El valle se ubica en la cuenca del río Pativilca.

#### **Delimitación del Distrito de Riego**

Por el Norte con la cuenca del río Fortaleza;

Por el Este con la cuenca del río Mantaro;

Por el Sur con la cuenca del río Supe; y,

Por el Oeste con el Océano Pacífico

Ubicación Administrativa o Jurisdiccional: La gestión en el uso de recursos hídricos en la cuenca del río Pativilca, tiene la siguiente dependencia administrativa:

- Ministerio de Agricultura
- Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA)
- Intendencia de recursos Hídricos ( IRH)
- Distrito de Riego Barranca.

#### **Vías de comunicación**

El acceso a la zona del proyecto desde Lima, se hace a través de la Panamericana Norte hasta Barranca, en promedio dos horas. Internamente, el valle esta entrelazado por vías de segundo y tercer orden como caminos de vigilancia y carrozables que existen a lo largo de los canales principales de riego.

Dentro del valle, se encuentra la ciudad de Barranca, Pativilca y Paramonga, Huayco, Cochabambas, Acas, Cahua en menor grado; ambas ciudades principales cuentan con los servicios indispensables de comunicación: teléfono, radio, Internet, televisión, etc.

### 2.2.2 Área de influencia del proyecto

El Distrito de Riego Barranca fue creado mediante Resolución Ministerial. En un inicio dependía de la Zona Agraria IV-Lima, posteriormente, por Resolución Ministerial N° 0072-77-AG-DGAS se aprueba la delimitación del ámbito jurisdiccional del Distrito de Riego,

bajo el criterio de cuenca hidrográfica. De manera que el Distrito de Riego quedó definido por el curso principal del río Pativilca.

La Autoridad Local de Aguas en el Distrito de Riego es el Administrador Técnico. Éste tiene la responsabilidad de administrar los recursos hídricos y supervisar a las organizaciones de usuarios.

La Administración Técnica depende administrativa y presupuestalmente de la Dirección Regional Agraria Lima-Callao, mientras que técnica y normativamente de la Intendencia de Recursos Hídricos del Inrena.

### ***División Administrativa***

El Distrito de Riego para un mejor manejo comprende los Valles de Fortaleza, Pativilca y Supe.

### ***División Estructural***

La Estructura Orgánica del Ministerio de Agricultura determina la división del Distrito de Riego:

Estructuralmente, es un órgano de línea de la Dirección Regional de Agricultura Lima-Callao; Técnico y Normativamente, depende la Intendencia de Recursos Hídricos del Inrena.

La gestión de las Comisiones de Regantes se basa en la distribución del recurso hídrico en la infraestructura menor, manejando la infraestructura mayor la Junta de Usuarios Pativilca.

## **UBICACIÓN DE LA CUENCA DEL VALLE PATIVILCA**

### **Departamento de Lima**

#### **Ubicación del Valle Pativilca**





especial, con el riego tecnificado a nivel parcelario, siendo actualmente ente rector del Programa de Riego Tecnificado creado por la Ley N° 28585.

En cuanto a la ejecución, esta será realizada por empresas contratistas, seleccionadas luego de un proceso de selección y bajo la supervisión del PSI.

#### **2.4 Participación de las Entidades Involucradas y de los Beneficiarios**

El Ministerio de Agricultura ha ejecutado un proceso de formalización de los derechos de uso de agua, estableciendo la seguridad jurídica de los mismos, contemplando 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 (río), canal principal y canales laterales).

La Intendencia de Recursos Hídricos (IRH), conjuntamente con la Administración Técnica del Distrito de Riego Barranca tiene bajo su jurisdicción la gestión de los sistemas de medición control del agua de riego. La IRH es la más alta autoridad técnica – normativa encargada de promover, supervisar y controlar las políticas, planes, programas, proyectos y normas sobre el uso sostenible de los recursos hídricos a nivel nacional.

Siendo la Administración Técnica del Distrito de Riego Barranca la responsable de supervisar directamente el acceso y administración de los recursos hídricos por las Organizaciones y usuarios de Agua de riego (OUA) incluyendo no sólo los aspectos operativos de los sistemas de riego públicos sino también los aspectos económicos e institucionales de los mismos. Son las instancias que otorgan los derechos de uso del agua (Licencias, Permisos y Autorizaciones) en sus respectivos ámbitos jurisdiccionales. 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.

La Intendencia de Recursos Hídricos (IRH), conjuntamente con sus Administraciones Técnicas de los Distritos de Riego del Perú (ATDR), tienen bajo su jurisdicción la gestión de los sistemas de medición control del agua de riego. La IRH es la más alta autoridad técnica – normativa encargada de promover, supervisar y controlar las políticas, planes, programas, proyectos y normas sobre el uso sostenible de los recursos hídricos a nivel nacional.

En el marco institucional de la gestión del agua, las Juntas de Usuarios están formadas por las Comisiones de Regantes, las que en conjunto son las responsables de la gestión operativa del agua de riego. Actualmente, cada usuario, integrante de las organizaciones de base del agua de riego, tiene un status legal respecto del uso del agua sin el derecho respectivo antes mencionado. Las organizaciones de usuarios por mandato de la Ley de Aguas se encuentran agrupadas y establecidas territorialmente, según su delimitación hidrográfica (valles) así como mediante su delimitación Jurisdiccional Administrativa integrando el distrito o Sub Distrito de Riego (desde el punto de vista del riego).

El Proyecto Sub -Sectorial de Irrigación – PSI a cargo del Ministerio de Agricultura, se creó para apoyar el aumento de la producción y la productividad agrícola en los valles de la Costa del País. El PSI está orientado para cumplir los siguientes objetivos:

- Desarrollar la capacidad de la Juntas de Usuarios para la gestión descentralizada y eficiente de los sistemas de riego.
- Modernizar el rol del sector público agrario en las irrigaciones.
- Asegurar la recuperación de los costos de inversión, de operación y mantenimiento de los sistemas de riego.

**Cuadro N° 09**  
**MATRIZ DE INVOLUCRADOS**

GRUPO DE INVOLUCRADOS	INTERESES	RECURSOS Y MANDATOS	PROBLEMAS PERCIBIDOS
Agricultores y Pobladores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimizar las condiciones de la infraestructura de riego bajo los cuales riegan sus parcelas.</li> <li>Mayor producción e incrementar la productividad de cultivos para la venta.</li> <li>Mayor Rentabilidad de los cultivos que siembran.</li> <li>Mejorar la distribución del agua para riego</li> <li>Mejorar las Técnicas de riego a nivel de parcelas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo comunitario.</li> <li>Capacidad de autogestión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Infraestructura de riego con deficiente estructuras de control y medición de agua.</li> </ul>
Comisión de Regantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contar con una adecuada infraestructura de riego, mejorando la distribución de agua y optimizar los recursos hídricos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer reglamentación.</li> <li>Equipos, recursos humanos y presupuesto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de organización en el control y manejo del agua de riego.</li> </ul>
INRENA - 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 un mejor control y medición de las aguas a nivel de Junta y/o comisión de regantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipos, recursos humanos y accesibilidad a la implementación de las estructuras de control y medición.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejor control y medición del agua a nivel de organización de regantes.</li> </ul>
Junta de Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejorar la eficiencia de la Gestión del agua</li> <li>Eficiente distribución del agua a nivel de los bloques de riego</li> <li>Mejorar el servicio de entrega de entrega de agua a nivel de bloques de riego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de Autogestión</li> <li>Equipos, recursos humanos y económicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deficiente organización para una adecuada distribución del agua de riego</li> </ul>
PSI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar la capacidad de las Juntas de usuarios para la gestión descentralizada y eficiente de los sistemas de riego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recursos humanos</li> <li>Gestión de los recursos hídricos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deficiente gestión del agua para riego.</li> </ul>

Fuente: Elaborado por el consultor

De acuerdo al Cuadro N° 09 anterior, se puede observar que existen grupos involucrados representados por agricultores y pobladores de la zona de estudio, que han reconocido la necesidad de ejecutar la implementación de estructuras de control y medición del agua de riego a nivel de organización de regantes; con lo cual se podrá brindar una mejor distribución del agua en función de los derechos de agua respectivos.



### Metodología o estrategia de convocatoria de participación

La metodología de convocatoria de participación de las Comisiones de Regantes ha sido elaborada en función a los Bloques de Riego asignados por el Programa de Formalización de Derechos de Uso de Agua (PROFODUA), y la participación de las Organizaciones de Usuarios en el planteamiento de la ubicación y selección del tipo de estructura de medición a implementarse.

## **2.5 MARCO DE REFERENCIA**

### **2.5.1 DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSION PUBLICA (SNIP)**

La ley que crea el Sistema Nacional de Inversión Pública (Ley concordada) (Ley N° 27293, publicada en el Diario Oficial “El Peruano” el 28 de Junio del 2000; modificada por las Leyes N° 28522, 28802 y por el Decreto Legislativo N° 1005, publicado el 25 de Mayo del 2005, el 25 de Mayo del 2005, el 21 de Julio del 2006 y el 03 de Mayo del 2008, respectivamente)

El Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), es el organismo administrativo, coordinador interinstitucional que norma y rige el proceso de inversión pública de la Republica del Perú, integrando todos los principios, metodologías, normas y procedimientos que orientan la formulación, ejecución y evaluación de los proyectos de inversión, con el objeto de que respondan a las estrategias y políticas de crecimiento y desarrollo económico y social de la nación.

### **2.5.2 LEY GENERAL DE AGUAS**

La Ley General de Aguas establece su uso justificado y racional, incluye las producidas, nevados glaciares, precipitaciones, etc.

### **DECRETO LEY N° 17752**

Considerando:

Que según la tradición histórica peruana y la constitución vigente, las aguas pertenecen al Estado y su dominio es inalienable e imprescriptible.

Las aguas sin excepción alguna, son de propiedad del Estado. No hay propiedad privada de las aguas ni derechos adquiridos sobre ellas. El uso justificado y racional del agua, solo puede ser otorgado en armonía con el interés social y el desarrollo del País.

### **2.5.3 Del 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 co-financiar la ejecución del Componente A del Programa “Proyecto Subsectorial de Irrigación JBIC – PE - P31”, 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:

- Obras Civiles de Rehabilitación y Mejoramiento de los sistemas de riego.
- Adquisición de Equipos de Operación y Mantenimiento.
- 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 OUsAs (JUs y/o CRs) y que para el financiamiento de dichos costos las OUsAs 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 JUs con:
  - 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 firmó 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 N° 09 y N° 10 se muestra la estimación de cantidad de obras.

**Cuadro Nº 09**

**CUADRO A - 1: DIAGNOSTICO DE ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICION VALLE PATIVILCA  
(AREA TOTAL DE BLOQUES EN EL VALLE)**

Nº CR.	Comisión de Regantes	Nº Bloque	Nombre Bloque	Bloque de Riego								Observaciones			
				Nombre del Sistema de Riego	Orden Sistema de Riego (*)	(**) Caudal de Operación m3/seg.	Area Total há.	Area Bajo riego há.	Nº Usuarios	Nº Predios	Nº Medidores		Nº Estructuras Control		
1	Araya	PBAR-24-B06	Araya	Araya	CD	5,00	568	568,00	138	233	1	0	Revestimiento de 20 ml.		
2	Vinto	PBAR-24-B05	Vinto	Vinto	CD	10,00	2.296	2.296,00	209	316	1	0	Revestimiento de 20 ml.		
3	Chacarita Puerto. Huarangal Antival, Paycuan, Potao, San Nicolas, Santa Elena,	PBAR-24-B02	Canal Matriz Barranca Supe	Matriz	CD	10,00	6.741	6.741,00	2.413	3.073	1	0	Revestimiento de 20 ml.		
				Potao - Paycuan	L1	5,00					1	0	Revestimiento de 20 ml.		
				Chacarita Puerto, Huarangal, Santa Elena,	L1	5,00					1	0	Revestimiento de 20 ml.		
				Santa Elena,	L1	1,50					1	0	Revestimiento de 20 ml.		
4	Pumarcana, Venado Muerto	PBAR-24-B07	Irrigación Pativilca	Pumarcana	CD	10,00	3.176	3.176,00	843	931	1	0	Revestimiento de 20 ml.		
				Venado Muerto	L1	4,00	2.000	2.000,00			1	0	Revestimiento de 20 ml.		
5	La Vega Otopongo	PBAR-24-B08	La Vega Otopongo	Alpas	CD	0,30			417	556	1	1	Revestimiento de 20 ml.		
				La Vega Otopongo	CD	3,50	1.323	1.323,00			0	0	Revestimiento de 120 ml.		
6	Huayto	PBAR-24-B04	Huayto	Huayto	CD	5,00	2.384	2.384,00	387	482	0	0	Revestimiento de 120 ml.		
7	Paramonga	PBAR-24-B03	Paramonga	Paramonga	CD	5,00	4.138	4.138,00	872	1.134	0	0	Revestimiento de 120 ml.		
8	Galpon	PBAR-24-B01	Galpon	Galpon	CD	5,00	1.790	1.790,00	488	538	0	0	Revestimiento de 120 ml.		
9	Llamachupan	PBAR-24-B09	Llamachupan	Carhuan Bajo	CD	0,10			567	567	210	218	1	0	Revestimiento de 20 ml.
				Carhuan Alto	CD	0,10							1	0	Revestimiento de 20 ml.
				Cahua Nuevo	CD	0,03							0	0	No priorizado por J.U.
				Cahua Viejo	CD	0,03							0	0	No priorizado por J.U.
				Sicsimachay	CD	0,03							0	0	No priorizado por J.U.
				Llauchi	CD	0,03							0	0	No priorizado por J.U.
				Mayhuerta	CD	0,03							0	0	No priorizado por J.U.
				Kete Bajo II	CD	0,02							0	0	No priorizado por J.U.
				Kete Bajo I	CD	0,02							0	0	No priorizado por J.U.
				Kete Alto I	CD	0,02							0	0	No priorizado por J.U.
				Kete Alto II	CD	0,02							0	0	No priorizado por J.U.
				Sulin	T.D.	0,01							0	0	No priorizado por J.U.
				Ambarbado	T.D.	0,01							0	0	No priorizado por J.U.
				Surubado	T.D.	0,01							0	0	No priorizado por J.U.
				Huamanque	CD	0,03							0	0	No priorizado por J.U.
				Esperanza	CD	0,03							0	0	No priorizado por J.U.
				Yurajpampa	CD	0,15							1	0	Revestimiento de 20 ml.
				Vilcapampa	CD	0,10							1	0	Revestimiento de 20 ml.
Yanapampa Alta	CD	0,10			1	1	Revestimiento de 20 ml.								
Yanapampa Baja	CD	0,10			0	0	No priorizado por J.U.								
Llamachupan	CD	0,20			1	0	Revestimiento de 20 ml.								
Huayllas	CD	0,20			1	1	Revestimiento de 20 ml.								
9							24.983	24.983	5.977	7.481	16	3			

(\*) Orden del Sistema de Riego en donde se propone la implementación de la estructura de control y/o medición.

(\*\*) Caudal del canal en donde se propone la implementación de la estructura de control y/o medición.

**Cuadro Nº 10**

**CUADRO A - 1: UBICACION Y EMPLAZAMIENTO DE ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICION PROPUESTA VALLE PATIVILCA  
(AREA TOTAL DE BLOQUES EN EL VALLE)**

Nº CR.	Comisión de Regantes	Nº Bloque	Nombre Bloque	Bloque de Riego								Observaciones			
				Nombre del Sistema de Riego	Orden Sistema de Riego (*)	(**) Caudal de Operación m3/seg.	Area Total há.	Area Bajo riego há.	Nº Usuarios	Nº Predios	Nº Medidores		Nº Estructuras Control		
1	Araya	PBAR-24-B06	Araya	Araya	CD	5,00	568	568,00	138	233	1	0	Revestimiento de 20 ml.		
2	Vinto	PBAR-24-B05	Vinto	Vinto	CD	10,00	2.296	2.296,00	209	316	1	0	Revestimiento de 20 ml.		
3	Chacarita Puerto. Huarangal Antival, Paycuan, Potao, San Nicolas, Santa Elena,	PBAR-24-B02	Canal Matriz Barranca Supe	Matriz	CD	10,00	6.741	6.741,00	2.413	3.073	1	0	Revestimiento de 20 ml.		
				Potao - Paycuan	L1	5,00					1	0	Revestimiento de 20 ml.		
				Chacarita Puerto, Huarangal, San Nicolas, Santa Elena,	L1	5,00					1	0	Revestimiento de 20 ml.		
				Santa Elena,	L1	1,50					1	0	Revestimiento de 20 ml.		
4	Pumarcana, Venado Muerto	PBAR-24-B07	Irrigación Pativilca	Pumarcana	CD	10,00	3.176	3.176,00	843	931	1	0	Revestimiento de 20 ml.		
				Venado Muerto	L1	4,00	2.000	2.000,00			1	0	Revestimiento de 20 ml.		
5	La Vega Otopongo	PBAR-24-B08	La Vega Otopongo	Alpas	CD	0,30			417	556	1	1	Revestimiento de 20 ml.		
				La Vega Otopongo	CD	3,50	1.323	1.323,00			0	0	Revestimiento de 120 ml.		
6	Huayto	PBAR-24-B04	Huayto	Huayto	CD	5,00	2.384	2.384,00	387	482	0	0	Revestimiento de 120 ml.		
7	Paramonga	PBAR-24-B03	Paramonga	Paramonga	CD	5,00	4.138	4.138,00	872	1.134	0	0	Revestimiento de 120 ml.		
8	Galpon	PBAR-24-B01	Galpon	Galpon	CD	5,00	1.790	1.790,00	488	538	0	0	Revestimiento de 120 ml.		
9	Llamachupan	PBAR-24-B09	Llamachupan	Carhuan Bajo	CD	0,10			537	537	180	218	1	0	Revestimiento de 20 ml.
				Carhuan Alto	CD	0,10							1	0	Revestimiento de 20 ml.
				Yurajpampa	CD	0,15							1	0	Revestimiento de 20 ml.
				Vilcapampa	CD	0,10							1	0	Revestimiento de 20 ml.
				Yanapampa Alta	CD	0,10							1	1	Revestimiento de 20 ml.
				Llamachupan	CD	0,20							1	0	Revestimiento de 20 ml.
				Huayllas	CD	0,20							1	1	Revestimiento de 20 ml.
				9											24.953

(\*) Orden del Sistema de Riego en donde se propone la implementación de la estructura de control y/o medición.

(\*\*) Caudal del canal en donde se propone la implementación de la estructura de control y/o medición.

#### 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 38 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, 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.

#### 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 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, comprendiendo:

1: Recopilación y verificación de las Licencias y otros Derechos de Agua otorgadas al amparo del Código De Aguas de 1902 y la Ley General de Aguas vigente de 1969 desde el 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.

Procesamiento de licencias del Programa Extraordinario de Formalización de Derechos de Uso de Agua – PROFODUA.

2. 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 en total 160,930 y 197,789 en medio magnético. A la fecha se tiene escaneadas 311 de 1,409 resoluciones de otorgamiento de licencia en bloque para el Banco de Imágenes. Resta a la fecha escanear 1,098 resoluciones.

3. Elaboración 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, Chíncha, Pisco, Ocoña, Majes, Camaná, Pampa de Majes, Tambo, Moquegua, Locumba, Sama, Tacna, La Yarada.

4. 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 Chíncha y Pisco en la Administración Técnica de Chíncha-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 a 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.

5. 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.

6. 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.

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 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 las Administraciones Técnicas de Distritos de Riego.

Para establecer y priorizar el número de estructuras de control y medición 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; así como también se han identificado las estructuras que requieren automatización. Las estructuras de medición y control están constituidas por:

- El medidor de caudales
- 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 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 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 preinversión 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 es señalado en el Oficio N° 1663-2006-EF/68.01.

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

#### e) Junta de Usuarios Pativilca

La inadecuada infraestructura de distribución, en especial el número inadecuado de estructuras de control y medición de caudales o en todo caso el funcionamiento inadecuado de este tipo de estructuras existentes, es la principal causa que exista una entrega errada de volúmenes de agua en función de los derechos de agua consignados por los agricultores.

La Junta de Usuarios Pativilca, dentro de sus posibilidades económicas, considera que luego de tener formalizados los derechos de agua entre todos los usuarios a través del PROFODUA, es necesario un control y medición de los caudales entregados a cada uno 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 y control de caudales, por que:

- Mejorará la distribución y control de los recursos hídricos a través de la medición precisa de caudales.
- Facilitará las labores de distribución y control del agua de los Sectoristas de riego.
- Permitirá la participación directa de los usuarios en las labores de distribución y control del agua de riego.
- Garantizará el volumen del agua de riego asignado en las licencias de agua mediante los Bloques de Riego del Sistema de Riego del Valle.

Existen potenciales y limitaciones para implementar soluciones al problema, tales como:

#### Posibilidades

- ❖ El MINAG a través del INRENA – Intendencia de Recursos Hídricos, ha priorizado la elaboración del presente estudio en coordinación estrecha con la Junta de Usuarios Pativilca.
- ❖ Participación activa de la Comunidad durante la ejecución del proyecto y la fase de operación, brindando la Operación y Mantenimiento del Sistema.

#### 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.



### III. IDENTIFICACIÓN

#### 3.1 Diagnóstico de la Situación Actual

El valle Pativilca se ubica en los distritos políticos de Barranca, Supe, Pativilca, Paramonga en la provincia de Barranca, Cochabamba, Acas, Manas, de la provincia de Ochos, y Cajatambo, en la cuenca del río Pativilca.

El valle Pativilca pertenece, administrativamente, al Sector de Riego Barranca, del distrito de Riego Barranca y cuenta con 15 Comisiones de Regantes.

##### 3.1.1. Vías de comunicación

El acceso a la zona del proyecto desde Lima, se hace a través de la Panamericana Norte a 182 Kilómetros hasta la ciudad De Barranca, luego 10 Km a la ciudad de Pativilca, en promedio de dos horas. Internamente, el valle esta entrelazado por vías de segundo y tercer orden como caminos de vigilancia y carrozables que existen a lo largo de los canales principales de riego.

##### 3.1.2 Área de influencia del proyecto

Viene a ser la Junta de Usuarios Pativilca, la cual a su vez está conformada por diecisiete (15) comisiones de regantes (Cuadro N° 11):

Cuadro N° 11 Comisiones de Regantes y Areas de influencia.

VALLE PATIVILCA			
Nº	C.Reg	Nomb.Bloq	AreaRieg-ha
1	2	3	6
1	Galpon	Galpon	1.790,20
2	Chacarita Puerto	Canal Matriz	6.741,31
3	Huarangal Antival		
4	Paycuán		
5	Potao		
6	San Nicolas		
7	Santa Elena		
8	Paramonga	Paramonga	4.138,26
9	Huayto	Huayto	2.380,78
10	Vinto	Vinto	2.296,47
11	Araya	Araya	568,75
12	Purmacana	Irrigación Pativilca	5.176,22
13	Venado Muerto		
14	La Vega Otopongo	La Vega Otopongo	1.323,81
15	Llamachupan	Llamachupan	567,13
<b>TOTAL</b>			<b>24.983</b>

Fuente: Profodua

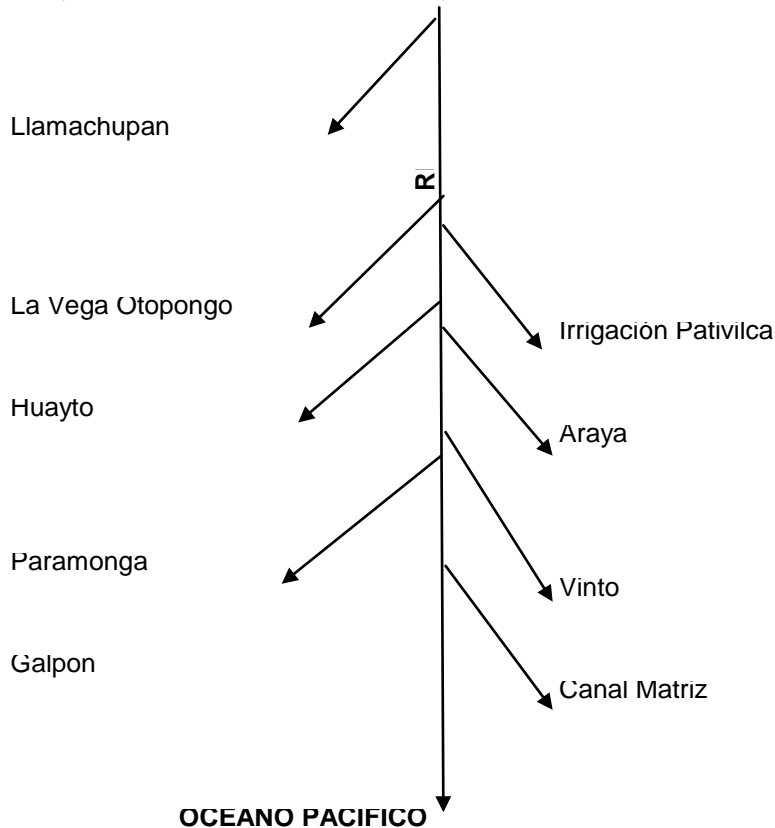
Existen un total de 5,977 usuarios y 7,481 predios, organizados en diecisiete (15) Comisiones de Regantes. Dentro del marco del Programa de Formalización de los Derechos de Uso de Agua, se han establecido nueve (09) bloques de riego.

##### 3.1.3 Infraestructura de Riego

###### Descripción General del Sistema de Riego

Para un mejor entendimiento se presenta de manera esquemática el sistema hidráulico Pativilca mostrando los nueve bloques de riego.

**FIGURA N° 01**  
**ESQUEMA HIDRAULICO DE BLOQUES DE RIEGO PATIVILCA**



### **SISTEMA HIDRÁULICO GENERAL**

Las áreas regadas en el Valle Pativilca son abastecidas por las aguas provenientes del río del mismo nombre, y de manera complementaria con agua subterránea, de las cuales la mayoría se ubican en la misma cuenca, y que a través de un sistema de canales se distribuye la disponibilidad hídrica del sistema de riego Pativilca.

#### **a) ESTRUCTURAS DE CAPTACIÓN Y DERIVACIÓN**

El sistema de riego de la Junta de Usuarios Pativilca y las Comisiones de Regantes que la integran, presenta el siguiente resumen del inventario de la infraestructura de riego en base al cual se establecerá la distribución del agua de riego para ejecutar la planificación de la campaña agrícola.

#### **{PRIVATE }Obras de Almacenamiento**

- Laguna Viconga de 30'000,000 MM<sup>3</sup> de capacidad.

#### **Obras de Captación y Derivación**

- Bocatoma Araya, Canal Derivación Araya de 9,097 m. de longitud.
- Bocatoma Galpón, Canal Derivación Galpón de 5,843 m. de longitud.
- Bocatoma Huayto, Canal Derivación Huayto de 28,613 m. de longitud.
- Bocatoma La Vega Otopongo, Canal Derivación La Vega Otopongo de 28,421 m. de longitud.

- Bocatoma Paramonga, Canal Derivación Paramonga de 22,951.90 m. de longitud.
- Bocatoma Matriz, Canal Derivación Matriz de 8,228 m. de longitud.
- Bocatoma Purmacana, Canal Derivación Purmacana de 15,866.10 m. de longitud.
- Bocatoma Vinto, Canal Derivación Vinto de 6,481.94 m. de longitud.

#### **Obras de Distribución**

##### **Margen Izquierda**

##### **Sector de Riego Barranca**

- Canales de Derivación 39, 673 m. de longitud
- Canales de Primer orden 167,692 m. de longitud
- Canales de Segundo orden 321,451 m. de longitud
- Canales de Tercer orden 268,150 m. de longitud
- Canales de Cuarto orden 131,976 m. de longitud
- Canales de Quinto orden 31,339 m. de longitud
- Canales de Sexto orden 1,590 m. de longitud

##### **Margen Derecha**

##### **Sector de Riego Paramonga**

- Canales de Derivación 152,160 m. de longitud
- Canales de Primer orden 185,924 m. de longitud
- Canales de Segundo orden 172,210 m. de longitud
- Canales de Tercer orden 67,211 m. de longitud
- Canales de Cuarto orden 26,294 m. de longitud
- Canales de Quinto orden 4,891 m. de longitud
- Canales de Sexto orden 209 m. de longitud

#### Aspectos Organizativos y Administrativos

Según el Art. 2º de la RD. N° 0092-78-AA-DGAS del 26/10/78 "Delimitación y Sectorización de los Distritos de Riego", el Distrito de Riego Barranca fue creado con Resolución Ministerial N° .... 76-AG, donde se encuentra dividido en 15 comisiones de regantes. En el marco del Programa PROFODUA, se tiene dividido en 09 bloques tal como lo dispone el Decreto Supremo N° 057-2000-AG.

De estos 09 bloques, todos son abastecidos por agua superficial.

Cada Comisión de Regantes elige de acuerdo a la normatividad vigente a su plana dirigencial que en su totalidad están reconocidas por la ATDR Barranca al igual que los Comités de Canal.

Respecto a los padrones, cada Comisión de Regantes, maneja como documento de gestión un padrón de usuarios generado en su gran mayoría sin ningún documento de otorgamiento de uso de agua.

#### **3.1.4 Problemática de los recursos hídricos en el ámbito del Proyecto.**

En el valle Pativilca hay un uso desmedido del recurso, y en muchos casos se riega con el doble o más de agua de lo asignado. Todo ello en un contexto en el que es sabido que el agua es un recurso muy escaso.

A ello contribuye la falta de una adecuada infraestructura de distribución, aforos y la carencia de mediciones sistemáticas de los caudales, la que ha determinado el desconocimiento de los volúmenes reales de agua de riego que se vienen utilizando, generando conflictos entre usuarios e insatisfacción por el servicio. Asimismo, no se ha alcanzado los índices de eficiencia programados para la conducción y uso, particularmente el índice referido a la aplicación del agua de riego.

En esta situación, sólo las obras necesarias para mantener y rehabilitar la actual infraestructura de riego requieren de inversiones. Por ello, al ejecutar estas obras se debe tomar en cuenta:

- a) la disponibilidad de recursos para su ejecución
- b) la rentabilidad social y el costo-beneficio asociados al proyecto, y
- c) la participación de los usuarios en las actividades de operación y mantenimiento.

### **3.1.5 Estado de situación de las Obras de control y medición en la zona de intervención.**

Para consolidar el objetivo del PROFODUA se efectuó el Inventario y Evaluación de las Estructuras de Medición y Control del Agua en el Sistema de Riego del Valle Pativilca (A nivel de Bloques de riego), en cuyo resultado de la evaluación como conclusión fue que es necesario la implementación con estructuras de control y medición para mejorar la eficiencia de distribución de agua para riego en el valle Pativilca.

### **3.1.6 Resultados del Diagnóstico**

Definida las estructuras de implementación de control y medición se ha propuesto lo siguiente: construcción de 16 Estructuras de Control en donde todos serán del tipo RBC, de los cuales 03 requieren estructuras de control. Además se revestirán los canales antes de la estructuras de medición. Ver Cuadro N° 12.

### **3.1.7 Area afectada por el Problema**

El área afectada total bajo riego 24,983 ha.

### **3.1.8 Población afectada por el Problema**

La población afectada pertenece a los Sectores de Riego Barranca, Paramonga y Llamachupan, del distrito de Riego Barranca, la cual está dividida en siete (15) Comisiones de Regantes y conformada por 5,977 usuarios y la población afectada indirectamente son los habitantes de los Distritos de Barranca, Supe, Pativilca, Paramonga, Cochabambas, y Manas.

### **3.1.9 Problemática de los recursos hídricos en el ámbito del proyecto**

El agua es uno de los recursos naturales más escasos en nuestro país, debido no sólo a los efectos de las condiciones naturales, cuando ocurren situaciones extremas, sino también a que existe una problemática del manejo y gestión del agua.

En el valle Pativilca, existe una deficiencia en el manejo integral del agua lo que ocasiona principalmente problemas de drenaje y salinidad que afecta por igual a todos los sectores de riego. Esta ineficiencia pone en riesgo el éxito de la irrigación, en lugar de constituirse en la solución a los problemas iniciales de carencias de agua y si le agregamos, a cultivos que demandan módulos altos de agua; la situación empeora aún más.

Una estrategia de solución contempla el aspecto que conlleva principalmente, a un cambio de actitud de parte de los usuarios del agua de riego, los cuales están llamados a desempeñar un papel protagónico en la distribución y uso del recurso. La creación de bloques de usuarios de agua, los cuales deben de cumplir una función en la asignación del recurso, con carácter formal, es un paso que propicia este cambio de actitud para un ordenamiento en la distribución y manejo del agua de riego, que sea satisfactoria para los usuarios en términos de cantidad, calidad y oportunidad.

### **3.1.10 La Institucionalidad en la gestión y manejo del recurso hídrico**

El manejo y la administración de los recursos hídricos en la sociedad actual ha dejado de ser un problema biofísico o de gestión de recursos naturales y se ha transformado en un proceso social, económico y político, por lo cual su institucionalidad no puede ser considerada como un fenómeno coyuntural sino como una herramienta de gestión que

permite normar las relaciones entre los diversos actores y las organizaciones que están involucradas.

El proyecto tiene como objetivo aportar elementos sobre la funcionalidad de la institucionalidad en el marco de la gestión de los recursos hídricos y su premisa fundamental es que dicho proceso implica para los usuarios de agua de riego, la necesidad de definir elementos estratégicos centrales en torno a temas técnicos en el marco de la distribución de agua.

Por lo cual, la Institucionalidad no son normas y organizaciones sino los arreglos sociales-políticos-productivos que garantizan el uso eficiente del recurso hídrico. Las herramientas y métodos propuestos para promover el uso y manejo de agua en un marco de institucionalidad se resumen en la mejor distribución del recurso hídrico.

## CUADRO Nº 12 EVALUACION DE LAS ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICIÓN VALLE PATIVILCA – ESTRUCTURAS PROPUESTAS

CUADRO A - 1: UBICACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE ESTRUCTURAS DE MEDICION PROPUESTA VALLE PATIVILCA  
(AREA TOTAL DE BLOQUES EN EL VALLE)

Nº CR.	Comisión de Regantes	Nº Bloque	Nombre Bloque	Bloque de Riego								Observaciones	Nº			
				Nombre del Sistema de Riego	Orden Sistema de Riego (*)	(**) Caudal de Operación m3/seg.	Area Total há.s.	Area Bajo riego há.s.	Nº Usuarios	Nº Predios	Nº Medidores			Nº Estructuras Control		
1	Araya	PBAR-24-B06	Araya	Araya	CD	5,00	568	568,00	138	233	1	0	Revestimiento de 20 ml.	1		
2	Vinto	PBAR-24-B05	Vinto	Vinto	CD	10,00	2.296	2.296,00	209	316	1	0	Revestimiento de 20 ml.	1		
3	Chacarita Puerto. Huarangal Antival, Paycuan, Potao, San Nicolas, Santa Elena,	PBAR-24-B02	Canal Matriz Barranca Supe	Matriz	CD	10,00	6.741	6.741,00	2.413	3.073	1	0	Revestimiento de 20 ml.	1		
				Potao - Paycuan	L1	5,00		1			0	Revestimiento de 20 ml.	1			
				Chacarita Puerto, Huarangal	L1	5,00		1			0	Revestimiento de 20 ml.	1			
				Santa Elena	L1	1,50		1			0	Revestimiento de 20 ml.	1			
4	Pumarcana, Venado Muerto	PBAR-24-B07	Irrigación Pativilca	Pumarcana	CD	10,00	3.176	3.176,00	843	931	1	0	Revestimiento de 20 ml.	1		
				Venado Muerto	L1	4,00	2.000	2.000,00			1	0	Revestimiento de 20 ml.	1		
5	La Vega Otopongo	PBAR-24-B08	La Vega Otopongo	Alpas	CD	0,30			417	556	1	1	Revestimiento de 20 ml.	1		
				La Vega Otopongo	CD	3,50	1.323	1.323,00			0	0	Revestimiento de 120 ml.	0		
6	Huayto	PBAR-24-B04	Huayto	Huayto	CD	5,00	2.384	2.384,00	387	482	0	0	Revestimiento de 120 ml.	0		
7	Paramonga	PBAR-24-B03	Paramonga	Paramonga	CD	5,00	4.138	4.138,00	872	1.134	0	0	Revestimiento de 120 ml.	0		
8	Galpon	PBAR-24-B01	Galpon	Galpon	CD	5,00	1.790	1.790,00	488	538	0	0	Revestimiento de 120 ml.	0		
9	Llamachupan	PBAR-24-B09	Llamachupan	Carhuan Bajo	CD	0,10			567	567	210	218	1	0	Revestimiento de 20 ml.	1
				Carhuan Alto	CD	0,10		1					0	Revestimiento de 20 ml.	1	
				Cahua Nuevo	CD	0,03		0					0		0	
				Cahua Viejo	CD	0,03		0					0		0	
				Sicsimachay	CD	0,03		0					0		0	
				Llauchi	CD	0,03		0					0		0	
				Mayhuerta	CD	0,03		0					0		0	
				Kete Bajo II	CD	0,02		0					0		0	
				Kete Bajo I	CD	0,02		0					0		0	
				Kete Alto I	CD	0,02		0					0		0	
				Kete Alto II	CD	0,02		0					0		0	
				Sulin	T.D.	0,01		0					0		0	
				Ambarbado	T.D.	0,01		0					0		0	
				Surubado	T.D.	0,01		0					0		0	
				Huamanque	CD	0,03		0					0		0	
				Esperanza	CD	0,03		0					0		0	
				Yurajpampa	CD	0,15		1					0	Revestimiento de 20 ml.	1	
				Vilcapampa	CD	0,10		1					0	Revestimiento de 20 ml.	1	
				Yanapampa Alta	CD	0,10		1					1	Revestimiento de 20 ml.	1	
				Yanapampa Baja	CD	0,10		0					0		0	
Llamachupan	CD	0,20		1	0	Revestimiento de 20 ml.	1									
Huaylias	CD	0,20		1	1	Revestimiento de 20 ml.	1									
9							24.983	24.983	5.977	7.481				16		

(\*) Orden del Sistema de Riego en donde se propone la implementación de la estructura de control y/o medición.  
(\*\*) Caudal del canal en donde se propone la implementación de la estructura de control y/o medición.

### 3.1.11 Aspectos productivos predominantes

La actividad económica principal del valle Pativilca es la agricultura, debido a las condiciones favorables de relieve, calidad agrológica de suelos y disponibilidad hídrica. El área agrícola bajo riego es de 24,983 ha con una demanda hídrica de 546.749 MMC.

#### Aspectos Agrológicos

Los diez cultivos de mayor importancia en el valle Pativilca son: caña de Azúcar (47.96%), maíz amarillo duro, algodón tanguis, camote amarillo, papa perricholi, maíz chala, mandarina malvácea, mandarina, papa canchán, y manzana israel, cultivada en el valle.

**CUADRO N° 13 DIEZ PRINCIPALES CULTIVOS EN EL VALLE PATIVILCA  
PERÍODO 2003- 2004**

Cultivos	Superficie Hás	Porcentaje %	Tipo
Caña de Azucar	11987	47,98%	Permanente
Maiz Amarillo Duro	3.667	14,68%	Transitorio
Algodón Tanguis	3.452	13,82%	Transitorio
Camote Amarillo	1.140	4,56%	Transitorio
Papa Perricholi	959	3,84%	Transitorio
Maiz Chala	833	3,33%	Transitorio
Mandarina Malvacea	746	2,99%	Permanente
Mandarina Satsuñma	737	2,95%	Permanente
Papa Canchan	612	2,45%	Transitorio
Mango Kafro O Jafro	433	1,73%	Permanente
Manzana Israel	417	1,67%	Permanente
Total	<b>24.983</b>		

FUENTE: ESTUDIO DE ASIGNACION DE AGUA – INRENA - PROFODUA

Los cultivos instalados en el valle Pativilca se pueden clasificar en: cultivos permanentes, semi permanentes y transitorios.

#### **Cultivos permanentes**

Los cultivos permanentes de mayor incidencia en el valle son: Caña de Azúcar, mandarina malvacea, mandarina satsuma, mango kafro, manzana israel, palta fuerte costa, palta naval, lúcuma de seda, manzana corriente, uva borgoña y mandarina murcott. La mandarina malvacea ocupa un área de 746 ha, representando el 2.99 por ciento del área cultivada; la mandarina satsuma, 737 ha, con el 2.95 por ciento; el mango kafro 433 ha, con el 1.73 por ciento; la manzana israel, 417 ha, con el 1.67 por ciento.

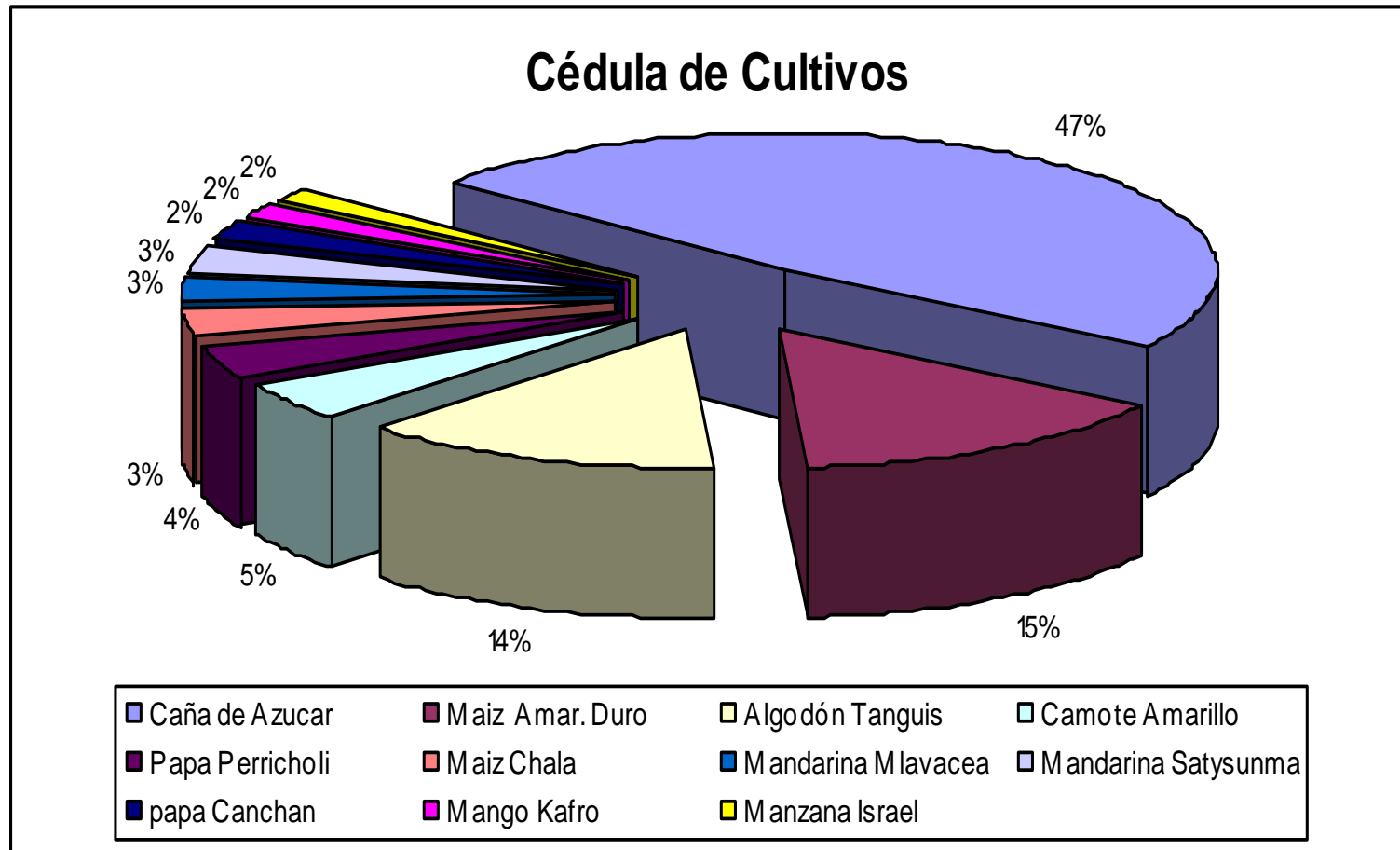
#### **Cultivos semipermanentes**

Los cultivos semipermanentes de mayor incidencia en el valle son: fresa corriente tioja, flores, fresa americana/holandesa, pasto naturales, espárragos uc157 f1, maracuya, pasto elefante, fresa americana taff y pasto pangola. La fresa corriente ocupa un área variado pero en menor escala..

#### **Cultivos transitorios**

Los cultivos transitorios de mayor incidencia en el valle son: maíz amarillo duro, algodón tanguis, camote amarillo, papa perricholi, maíz chala, papa chancan, zanahoria, marigold y maíz choclo pardo. El maíz amarillo duro ocupa un área de 3 666 ha, que representa el 14.68 % del área cultivada; el algodón tanguis, 3 452 ha, con el 13.82 %; el camote amarillo, 1 140 ha, con el 4.56 %; la papa perricholi, 959 ha, con el 3.84 %; el maíz chala, 833 ha, con el 3.33 %; la papa canchan, 612 ha, con el 2,45 %







### 3.2 Definición del problema y sus causas

En el valle Pativilca existe ineficiencia del sistema de riego, siendo uno de los factores importantes las estructuras de control y medición del agua para riego ubicados en los diferentes canales de riego de su sistema, los cuales son insuficientes para un manejo eficiente en la distribución del agua para riego, por lo que se requiere de la implementación de un número mayor de estructuras de control y medición.

#### 3.2.1 Análisis de las causas del problema y sus efectos

La lista de causas y efectos que se consideraron para determinar el problema central son las siguientes:

##### a) Causas directa

- ❖ Es una sola y referida al deficiente servicio en la asignación de caudales en la distribución del agua de riego a nivel del valle. Esta a su vez, tiene dos causas indirectas.

##### b) Causas indirectas

- ❖ Deficiente gestión organizacional: como es de conocimiento nacional, las organizaciones de usuarios de riego tienen una mala conducción de sus organizaciones y en referencia a la parte administrativa (control de los ingresos y egresos), técnica (control en las obras y en especial, en el uso eficiente del agua a nivel de parcela) y legal (hacer cumplir la normatividad en materia de aguas).
- ❖ Deficiente infraestructura de control y medición: a nivel del valle Pativilca, como se ha comprobado en el diagnóstico.

Cada una de estas causas indirectas, tiene como causas:

- Ausencia de capacitación: esto referido especialmente al cuidado e importancia de las estructuras de control y medición; esto por ausencia de programas a cargo del ATDR como de la propia organización de regantes.
- Carencia de un control del agua para riego: a nivel de organización de regantes no se lleva un adecuado control en la distribución.
- Deficiente programa de operación y mantenimiento: la organización de regantes no tiene un adecuado programa de operación y mantenimiento, sólo atiende las estructuras de riego cuando es necesario, no se tiene acciones preventivas.
- Inexistencia de estaciones de control y medición: en esta Junta de Usuarios de agua de riego, se tiene estructuras que vienen funcionando mal mientras que para cubrir todo el ámbito de la junta, es necesaria la implementación de nuevas estructuras como la rehabilitación o mejoramiento de las existentes.

El listado de posibles efectos que se originan del problema y su clasificación, son los siguientes:

##### a) Efectos directos

- ❖ Incremento en la asignación de caudales: al no existir acciones de control y medición del agua de riego, a los sistemas de conducción del agua de riego, se asigna mayores caudales que los necesarios, lo cual trae consigo una mayor disponibilidad de agua y por ende, exceso de agua en las parcelas como de menor recaudación por concepto de tarifa.
- ❖ Incumplir con los derechos de agua: de acuerdo a la prioridad sectorial en materia de aguas, es necesaria la formalización de los derechos de agua y al no tener un buen control y medición del mismo, nos lleva a afectar el consumo de agua de las fuentes (río ) afectando los derechos a algunos usuarios.

**b) Efectos indirectos**

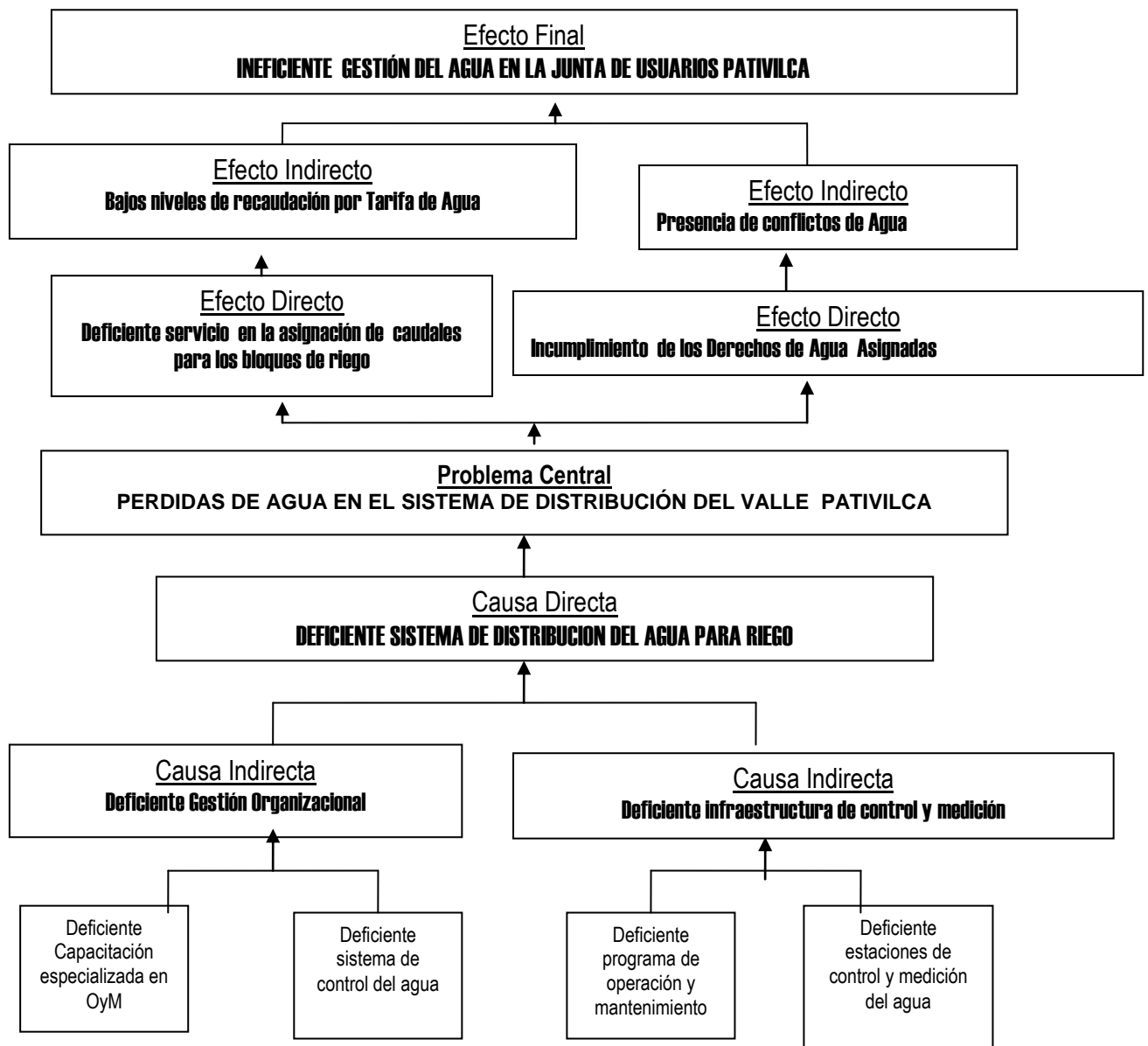
- ❖ Bajos niveles de recaudación por tarifa de agua para riego: por no tenerse un buen sistema de control y medición, la disponibilidad de agua en los canales es mayor y con ello, la evasión del pago justo de la tarifa por el agua consumida.
- ❖ Presencia de conflictos de agua: al tener un incumplimiento de los derechos de agua en todos los usuarios o en parte de ellos, se producen conflictos por el uso del agua que genera desunión en los propios usuarios.

El efecto final que provoca la falta de solución del problema central es que se genera una ineficiente gestión del agua en la Junta de Usuarios Pativilca.

Árbol de causas y efectos

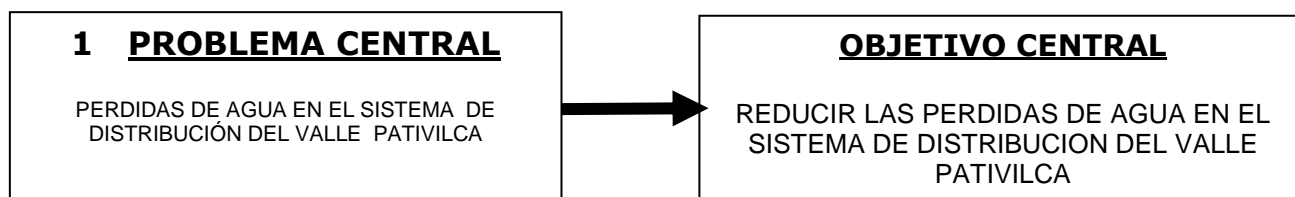
En la Figura N° 01 siguiente se muestra el árbol de causas y efectos que fue elaborado de acuerdo al análisis realizado.

**Figura No 01**  
**Árbol de causas – efectos**



### 3.2 Análisis de objetivos

El objetivo central del proyecto es: Reducir las pérdidas de agua en Sistema de Riego.



Análisis de los medios para la solución del problema y los fines a ser logrados

La lista posible de medios que permitirá alcanzar los objetivos esperados y su clasificación son:

**a) Medio de primer nivel**

- ❖ Es un solo medio y referido a un eficiente sistema de distribución del agua de riego a nivel del valle.

**b) Medios fundamentales**

- ❖ Fortalecer la gestión organizacional: el objetivo es apoyar a lograr una mejor organización de usuarios, y en especial en materia de la asignación y medición del agua de riego a nivel de todos los usuarios. Para ello, será importante la capacitación.
- ❖ Construcción de la infraestructura de control y medición: para lograr el objetivo es necesario implementar las estructuras de control y medición, lo cual llevará a tener un mejor uso del agua de riego a nivel de la Junta de Usuarios Pativilca.

Estos medios fundamentales, presentan cada uno sus acciones a realizar y son:

- ❖ Brindar una adecuada capacitación: relacionada con la asignación de caudales a los usuarios de riego como su medición. Ésta será implementado por el ATDR a través de su programa de capacitación regular en coordinación con el área de capacitación de la Intendencia de Recursos Hídricos.
- ❖ Implementación de un control del agua para riego: viene a ser el adiestramiento del personal técnico de la Junta de Usuarios en las labores de control y medición del agua.
- ❖ 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 de toda su infraestructura de control y medición en su ámbito.
- ❖ Construcción de estaciones de control y medición: vienen a ser las acciones de implementación (construcción, mejoramiento o rehabilitación) de las estructuras de control y medición, a cargo del PSI con la participación del INRENA en la fase de preinversión.

Los principales fines que se lograrán con el objetivo central son:

**a) Fines directos**

- ❖ Reducción en la asignación de caudales: es asignar la cantidad adecuada de agua de riego a los sistemas de riego (caudales), de acuerdo a los derechos de agua y controlando y midiendo en las estructuras a implementar.
- ❖ Cumplimiento de los derechos de agua: al tener las estructuras implementadas, la Junta de Usuarios podrá hacer cumplir los derechos de agua a todos los usuarios, distribuyendo el real volumen requerido.

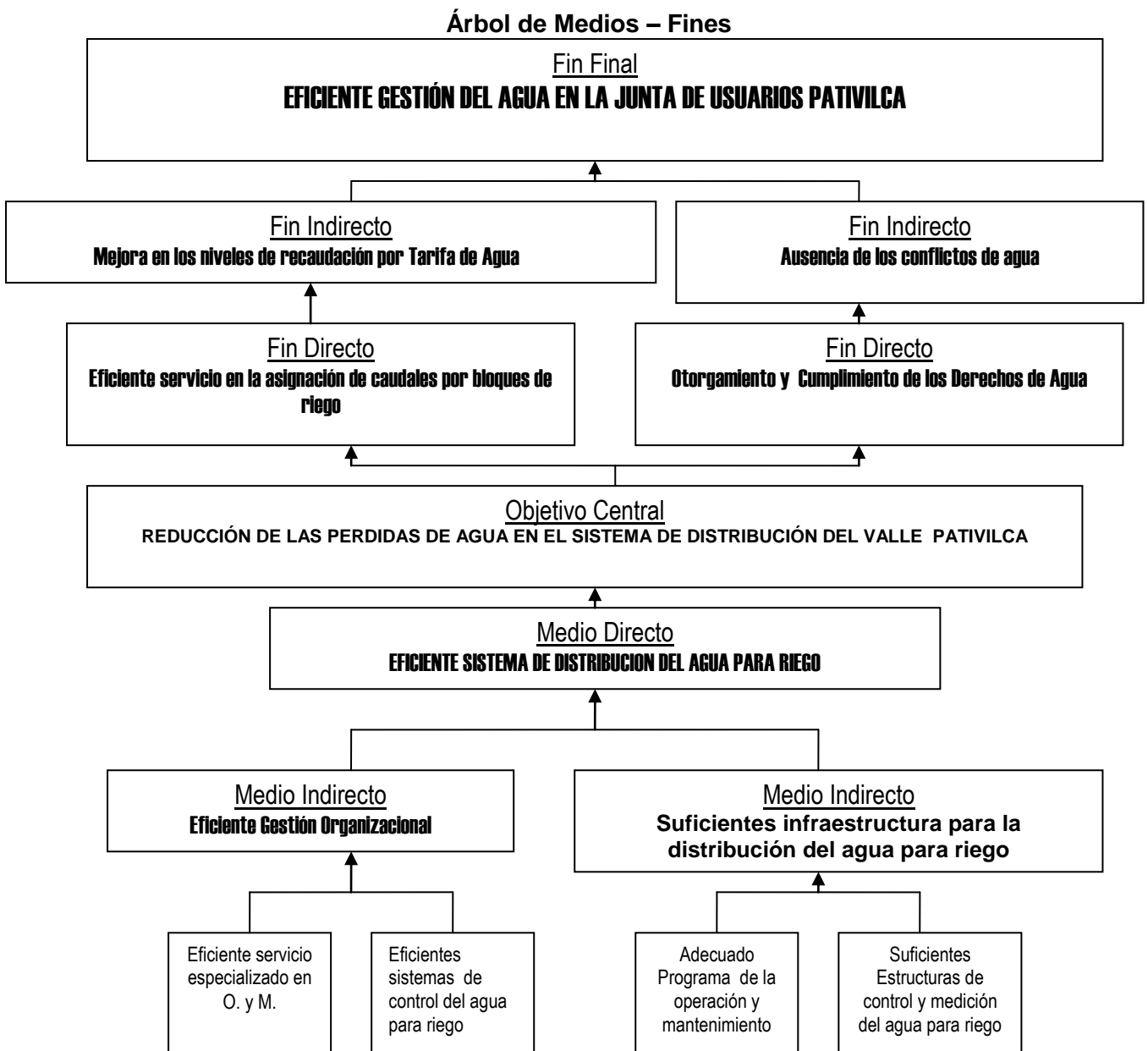
**b) Fines indirectos**

- ❖ Mejora en los niveles de recaudación por tarifa de agua para riego: al tenerse bien controlada y medida la asignación de caudales en los sistemas de riego (canales) de la Junta de Usuarios Pativilca, se podrá tener la real recaudación por concepto de tarifa de agua de riego.
- ❖ Ausencia de conflictos de agua: al no haber distorsiones en la asignación del agua a cada usuario los conflictos serán reducidos.

**3.4 Árbol de medios y fines**

La Figura N° 02 muestra el árbol de medios y fines que fue elaborado de acuerdo al análisis realizado.

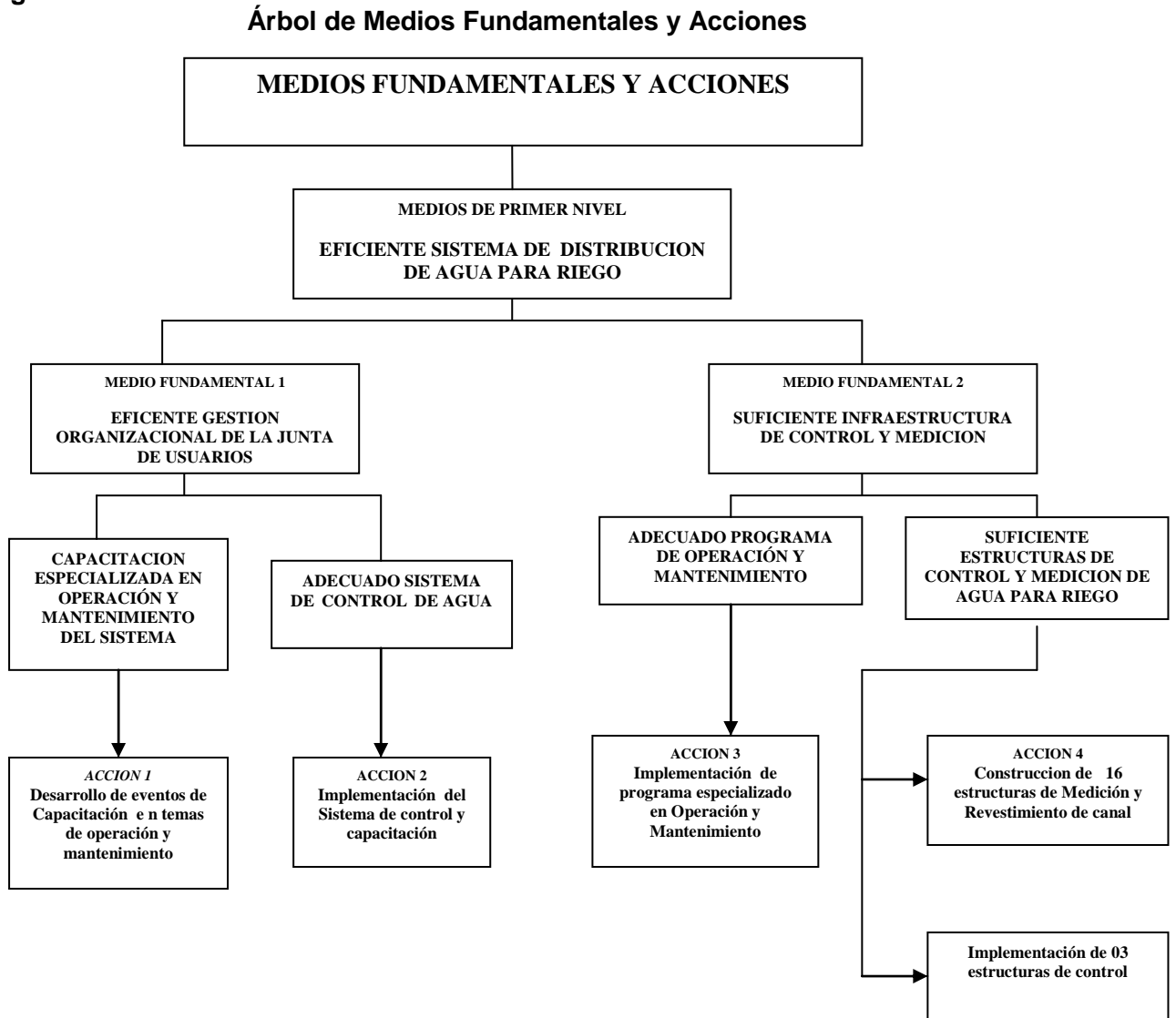
**Figura N° 02**



### 3.5 Arbol de Medios Fundamentales y Acciones

El árbol de medios fundamentales y acciones se ha construido en base a la compatibilidad que existe entre los medios fundamentales y las acciones propuestas, para el logro del objetivo del proyecto. Se detalla en el gráfico.

Figura Nº 03



### 3.6 Alternativas de Solución

De acuerdo al árbol de medios y fines se observa que existe cuatro medios fundamentales: i) la capacitación especializada; ii) la implementación de un sistema de control y medición del agua para riego; iii) la mejora de la operación y mantenimiento del sistema de riego y iv) Intervención a nivel de las estaciones de control y medición del agua para riego, los cuales dan las pautas para poder dar la solución al problema.

En tal sentido, debemos indicar que de los cuatro medios identificados, con el proyecto solo se va intervenir en lo referido a la implementación de las estructuras de control y medición (infraestructura). En caso de la capacitación, esta ya viene siendo trabajada en forma regular por el INRENA y el PSI. En ese sentido, se ha agrupado los medios y se tiene lo siguiente para el proyecto:

- i) La Implementación de un sistema de control y medición del agua para riego
  - Organizar a la Junta de Usuarios
  - Medir y registrar los caudales de entrada y salida en todo el sistema, en especial por cada estructura de control y medición
  - Seguimiento y control por parte del ATDR y PROFODUA
- ii) La Construcción de las estaciones de control y medición del agua para riego
  - Elaboración de los expedientes técnicos
  - Proceso de selección de las empresas constructoras

De todo lo antes mencionado, debemos decir que la solución del problema cumple los tres criterios para ser viables, ya que se encuentran relacionadas con el objetivo central. Sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, uno de los factores condicionantes, es relativo al co-financiamiento del proyecto por parte de la Junta de Usuarios. Es así, que una acción será viable sí:

- ❖ Tiene la capacidad física y técnica de llevarse a cabo.
- ❖ Muestra relación con el objetivo central.
- ❖ Está de acuerdo con las funciones y responsabilidades de la institución a cargo de ejecutarla.

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 control y medición de agua para riego
- ❖ El manejo y uso eficiente del agua es una 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.

### **3.6.1 Alternativas consideradas**

Después de que se han analizado los medios fundamentales y las acciones, se ha llegado a la siguiente conclusión: el presente estudio tiene una SOLA ALTERNATIVA, porque:

- El presente proyecto forma parte de una intervención nacional en materia del uso eficiente del agua. Este proyecto forma parte de un Programa Nacional que interviene en el manejo y uso eficiente del agua de riego.
- Dentro del documento de políticas y estrategias nacionales de riego, se tiene una política referida a la entrega de agua para riego a nivel de bloques. Ello, ha venido siendo trabajado desde el año 2,004 con el PROFODUA y a la fecha, en todos los valles de la Costa Peruana existen los bloques respectivos. Una segunda etapa y a manera de consolidación, es la necesidad de estructuras de control y medición del agua a nivel de bloques, lo cual va ser posible con este proyecto.
- Con las acciones que se plantean, se va a mejorar la gestión técnica del recurso hídrico a nivel de Sistema de Distribución.
- Se va a reducir las pérdidas de agua por la distribución en todo el sistema de riego a nivel de Junta de Usuarios.
- Con ello, se va a consolidar el PROFODUA en el valle Pativilca mediante la asignación real (controlada y medida), logrando un manejo eficientemente del agua a nivel de Junta de Usuarios.

Lo manifestado, se basa en el sentido que para un adecuado control y medición del agua en todo un sistema de riego, es necesario un número de estructuras adecuadas. Para cuestiones del perfil, se ha agrupado los medios y se tiene lo siguiente:

Actividad: Estaciones de Control y Medición

Referida a la mejora, rehabilitación o construcción de las estructuras.

Acción 1: Elaboración de los expedientes técnicos.

Acción 2: Proceso de selección a las empresas constructoras.

Acción 3: Construcción de las estructuras.

Acción 4: Mejora, Rehabilitación o Construcción de las estructuras.

La intervención en infraestructura, tiene un solo componente que se refiere a las estaciones de control y medición que se refleja en el presupuesto respectivo del proyecto. Asimismo, los estudios van ser reunidos en un solo componente para un mejor manejo y distribución del presupuesto.

### **3.6.2 Conceptualización de la alternativa propuesta**

La infraestructura de conducción y distribución de agua existe en toda la Junta de Usuarios, la misma que requiere de un sistema de control y medición para una mejor distribución del agua a nivel de usuarios (agricultores).

El objetivo de las estaciones de control y medición, es asignar correctamente los caudales por cada bloque de riego establecido.

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 control y medición (cabeceras de bloques).
- ❖ En cuanto a las estructuras, básicamente se tienen un solo tipo de estructura: El RBC. El cual puede medir y controlar el agua, siendo este una estructura fácil de construir y de alta precisión en la medición del caudal a controlar y de las características hidráulicas del canal.
- ❖ Es una intervención que busca mejorar la eficiencia de distribución.
- ❖ En este perfil, se consideran nuevas estructuras por construir.

- ❖ Se incluirá el mejoramiento de un tramo de canal donde se construirá los medidores proyectados.

Ante ello, no se ve la necesidad de considerar dos alternativas sino una.

### **3.6.3 Descripción de la Alternativa propuesta**

Como se ha mencionado anteriormente, existe una alternativa única de solución y la cual se sustenta o justifica en:

#### Técnicas

- Posibilitar la distribución volumétrica del agua.
- Conocer los volúmenes de agua disponible en cabecera de bloque.
- En base a volúmenes conocidos, optimizar su distribución al interior de bloques de riego.
- Posibilitar las estimaciones de las eficiencias de conducción en el tramo comprendido.
- Planes de cultivos ajustados en función a la disponibilidad hídrica del agua.

#### Económicas

- Incidencia positiva en la optimización del porcentaje de cobranza de la tarifa de agua.
- Con mayores ingresos por este concepto, las organizaciones de usuarios podrán planificar su presupuesto de mejoramiento de su infraestructura de riego.

#### Sociales

- La optimización de la gestión de los recursos hídricos, implica una disminución en los conflictos sociales en torno a la justa distribución y uso del agua.

Las estructuras de medición de caudales consideradas en el presente estudio, se indican en los anexos y van a ir ubicados, en 09 bloques de riego de la Junta de Usuarios Pativilca.

Se ha considerado la implementación de estructuras de Control y Medición de Caudales proponiéndose principalmente solo los medidores tipo RBC.

### **A continuación describimos los dos tipos de aforadores y sus diferencias:**

#### Medidor Parshall

El Medidor Parshall es uno de los medidores más comunes en sistemas de riego en los EUA y en otros países. Este Medidor fue desarrollado en la Universidad Estatal de Colorado por el Ing. Ralph Parshall entre los años 1915 a 1922

Entre sus ventajas, tenemos:

- Son capaces de medir un amplio rango de caudales, bajo condiciones de flujo libre, usando una sola lectura de tirante aguas arriba.
- Son capaces de medir el caudal bajo condiciones de flujo sumergido, usando dos lecturas de tirante (aguas arriba y aguas abajo).
- Los sedimentos y basura en flotación pueden pasar por el aforador sin mayor dificultad.



Entre las desventajas, tenemos:

- Pueden ser más caros en su construcción que los medidores de Cresta Ancha
- Deben ser construidos con mucho cuidado, para que funcionen bien.
- No pueden ser usados como combinación de estructura de control y de aforo (comparado a vertederos ajustables, orificios, compuertas, etc.).
- Para todos los casos se tienen que aplicar dimensiones de diseños estándar, a menos que se esté dispuesto desarrollar una calibración especial.

Algunas características importantes de este Medidor son:

- El Parshall tiene diseños especiales tanto para la garganta como para las secciones de entrada y de salida (dimensiones estándar).
- Los diseños originales se hicieron en unidades del sistema inglés (pies y pulgadas).
- El medidor está diseñado para medir caudales de 0.035 a 3,000 pies cúbicos por segundo (0.001 a 84.95 m<sup>3</sup>/s).
- Normalmente se selecciona e instala el aforador para obtener condiciones de flujo libre.
- El tamaño del medidor se selecciona de los diferentes diseños estándar (obtenidas de tablas o el programa ACA), basándose en la anchura de la garganta, W, en las dimensiones del canal y el caudal máximo a medir.
- Para diseño, el ancho de la garganta, W, de un Medidor Parshall debe ser entre un tercio y la mitad del ancho de la superficie del agua en el canal para el caudal máximo siempre y cuando no altere las condiciones del canal aguas arriba.

#### **Aforador de Resalto o Medidor 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 vertederos 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 nulo el problema de sedimentación, puesto que en el tramo de la rampa se va incrementando la velocidad debido a su convergencia progresiva.
- Teniendo en Cuenta las ventajas en la construcción de estas estructuras, así como los menores costos, se propone utilizar los medidores Tipo RBC.

### 3.6.4 Conformación de Bloques de Riego

Al bloque de riego se le define como la unidad de demanda, conformada por el conjunto de predios de uso agrario, o unidades agrícolas productivas, que tienen en común, el origen del recurso hídrico y una estructura hidráulica de captación, distribución y/o regulación.

#### CRITERIOS GENERALES

Los criterios generales para la conformación de los Bloques de Riego fueron:

Primero.- Los Bloques de Riego constituirán unidades de asignación de agua dentro de los ámbitos de una Comisión de Regantes;

Segundo.- Los Bloques de Riego deben tener o podrían tener una estructura de medición mediante la cual se mediría la dotación asignada.

#### CRITERIOS ESPECÍFICOS

Dos fueron los criterios específicos que se tomaron cuenta para la conformación de los bloques de riego: por la fuente de Abastecimiento Hídrica y el área de influencia de las estructuras de captación.

##### *Fuentes de Abastecimiento Hídrica*

Las áreas bajo riego son abastecidas con aguas provenientes del río Pativilca.

Las que se ubican en la cabecera del valle son regadas con aguas provenientes, exclusivamente, del río Pativilca..

Bajo ese escenario se delimitaron y conformaron bloque de riego que agrupan a predios o unidades agrícolas que son abastecidas por una misma fuente de agua.

##### *Estructuras de Captación*

Todas las áreas que se ubican en la cabecera del valle —Comisiones de Regantes en la margen derecha e izquierda del Río son regadas de manera exclusiva con aguas provenientes del río Pativilca, pero que como el ámbito de una Comisión de Regantes se regaba por más de una bocatoma se decidió agrupar los predios en torno a la estructura de captación.

### CONFORMACIÓN DE BLOQUES PROPUESTA

Con base a los criterios expuestos, en el valle se han identificado 09 bloques de riego.

Como resultado de la aplicación de los criterios generales y específicos, así como con los aportes realizados por la Gerencia Técnica de la Junta de Usuarios del valle Pativilca y los Presidentes de las Comisiones de Regantes y Administración Técnica de Riego, se conformaron nueve (09) bloques de riego, los mismos que fueron validadas en reuniones trabajo, por lo cual se suscribieron las actas de conformación de bloques correspondiente

### CUADRO Nº 016

#### CONFORMACION DE BLOQUES DE RIEGO EN EL VALLE PATIVILCA

C

#### VALLE PATIVILCA

NOMBRE DE BLOQUE	BLOQUES DE RIEGO	COMISIONES	AREA BAJO RIEGO COMISIONES (ha)	AREA BAJO RIEGO POR BLOQUE (ha)
Galpón	PBAR-25-B01	Galpón	1,790.20	1,790.20
Canal Matriz Barranca-Supe	PBAR-25-B02	Potao, Santa Elena y otros	6741.31	6741.31
Paramonga	PBAR-25-B03	Paramonga	4,138.26	4,138.26
Huayto	PBAR-25-B04	Huayto	2,380.78	2,380.78
Vinto	PBAR-25-B05	Vinto	2,296.47	2,296.47
Araya	PBAR-25-B06	Araya	568.75	568.75
Irrigación Pativilca	PBAR-25-B07	Purmacana, Venado Muerto	5176.22	5176.22
La Vega Otopongo	PBAR-25-B08	La Vega Otopongo	1,323.81	1,323.81
Llamachupán	PBAR-25-B09	Llamachupán	567.13	567.13
<b>TOTAL</b>			<b>24,982.93</b>	<b>24,982.93</b>

### 3.6.5 Ejecución de la alternativa

Para la ejecución de este proyecto, se ha considerado que se va a ejecutar la implementación de las estructuras de control y medición de acuerdo a la demanda existente.

El presente proyecto tiene como metas:

Implementación de de dieciséis (16) Estructuras de Control y Medición de Caudales, de las cuales 16 son nuevas, estas estructuras incluyen tres (03) estructuras de Control. (cuadro Nº 17)

Sobre la ejecución de las obras, una vez declarado viable el perfil, se procederá a elaborar su expediente técnico, recién ahí el PSI realizara los trámites correspondientes para el proceso de concurso para elegir a la empresa constructora a través de un proceso de selección.

### CUADRO N° 17

CUADRO A - 1: UBICACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE ESTRUCTURAS DE MEDICION PROPUESTA VALLE PATIVILCA  
(AREA TOTAL DE BLOQUES EN EL VALLE)

N° CR.	Comisión de Regantes	N° Bloque	Nombre Bloque	Bloque de Riego								Observaciones	
				Nombre del Sistema de Riego	Orden Sistema de Riego (*)	(**) Caudal de Operación m3/seg.	Area Total há.	Área Bajo riego há.	N° Usuarios	N° Predios	N° Medidores		N° Estructuras Control
1	Araya	PBAR-24-B06	Araya	Araya	CD	5,00	568	568,00	138	233	1	0	Revestimiento de 20 ml.
2	Vinto	PBAR-24-B05	Vinto	Vinto	CD	10,00	2.296	2.296,00	209	316	1	0	Revestimiento de 20 ml.
				Matriz	CD	10,00	6.741	6.741,00			1	0	Revestimiento de 20 ml.
3	Chacarita Puerto, Huarangal Antival, Paycuan, Potao, San Nicolas, Santa Elena,	PBAR-24-B02	Canal Matriz Barranca Supe	Potao - Paycuan	L1	5,00			2.413	3.073	1	0	Revestimiento de 20 ml.
				Chacarita Puerto, Hua	L1	5,00					1	0	Revestimiento de 20 ml.
				Santa Elena	L1	1,50					1	0	Revestimiento de 20 ml.
4	Pumarcana, Venado Muerto	PBAR-24-B07	Irrigación Pativilca	Pumarcana	CD	10,00	3.176	3.176,00	843	931	1	0	Revestimiento de 20 ml.
				Venado Muerto	L1	4,00	2.000	2.000,00			1	0	Revestimiento de 20 ml.
5	La Vega Otopongo	PBAR-24-B08	La Vega Otopongo	Alpas	CD	0,30			417	556	1	1	Revestimiento de 20 ml.
				La Vega Otopongo	CD	3,50	1.323	1.323,00			0	0	Revestimiento de 120 ml.
6	Huayto	PBAR-24-B04	Huayto	Huayto	CD	5,00	2.384	2.384,00	387	482	0	0	Revestimiento de 120 ml.
7	Paramonga	PBAR-24-B03	Paramonga	Paramonga	CD	5,00	4.138	4.138,00	872	1.134	0	0	Revestimiento de 120 ml.
8	Galpon	PBAR-24-B01	Galpon	Galpon	CD	5,00	1.790	1.790,00	488	538	0	0	Revestimiento de 120 ml.
				Carhuan Bajo	CD	0,10					1	0	Revestimiento de 20 ml.
				Carhuan Alto	CD	0,10					1	0	Revestimiento de 20 ml.
				Yurajpampa	CD	0,15					1	0	Revestimiento de 20 ml.
9	Llamachupan	PBAR-24-B09	Llamachupan	Vilcapampa	CD	0,10	537	537	180	218	1	0	Revestimiento de 20 ml.
				Yanapampa Alta	CD	0,10					1	1	Revestimiento de 20 ml.
				Llamachupan	CD	0,20					1	0	Revestimiento de 20 ml.
				Huaylias	CD	0,20					1	1	Revestimiento de 20 ml.
9							24.953	24.953			5.947	7.481	

(\*) Orden del Sistema de Riego en donde se propone la implementación de la estructura de control y/o medición.

(\*\*) Caudal del canal en donde se propone la implementación de la estructura de control y/o medición.

### 3.7 Intento de Soluciones Anteriores.

Para un adecuado sistema de control y 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, el ATDR y la Junta de Usuarios Pativilca, han venido ejecutando algunas estructuras, la mayoría de los casos han sido de mejoramiento o rehabilitación.

Una de estas intervenciones, es la realizada entre 1998 al 2002 por la Dirección General de Aguas y Suelos (actualmente Intendencia de Recursos Hídricos), donde construyó 2,246 medidores y 3,471 compuertas a nivel nacional.

## IV. FORMULACIÓN

### 4.1 Área de Influencia

El proyecto se va a ejecutar en el ámbito de la Junta de Usuarios Pativilca, dentro de la jurisdicción de la ATDR- Barranca. Esta Junta de Usuarios está dividida en 15 Comisiones de Regantes y que tiene 5,977 usuarios como 24,983 ha bajo riego. Pero el proyecto solo beneficiará a 5,947 usuarios en un área de 24,953 ha.

### 4.2 Beneficiarios

El proyecto va a beneficiar a unos 5,977 usuarios de riego. Estos vienen a ser los beneficiarios directos; sin embargo, otros beneficiarios de este proyecto vienen a ser la población de los distritos de la Provincia de Barranca, Ocros y Cajatambo y Distritos cercanos al lugar del proyecto.

### 4.3 Horizonte del Proyecto

El presente proyecto considera un período de ejecución de obra de 04 meses. En caso del período de evaluación es de acuerdo a los parámetros del SNIP: un horizonte de 10 años, dentro del cual se prevé alcanzar el propósito del proyecto.

### 4.4 Análisis de la Oferta y Demanda del Recurso Hídrico

La oferta hídrica del sistema de riego Pativilca está compuesta por la proveniente del río del mismo nombre como aporte de su cuenca.

De acuerdo a la información disponible, el periodo de análisis corresponde al de los años 1960 – 2002, los registros correspondientes para el río Pativilca, en la estación Yanapampa, siendo la media :  $Q_x = 20.03 \text{ m}^3/\text{s}$ .

La demanda de agua anual en el valle Pativilca es de 228.517 MMC. El mes de mayor demanda es marzo, con 36,854 MMC; y el de menor de demanda es julio, con 7,494 MMC —incluyendo la demanda de las 17 comisiones regantes—. Sin embargo, para realizar el balance hídrico sólo se han considerado 12, desestimándose 5 de ellas, debido a que riegan con agua proveniente de las filtraciones y/o aguas de recuperación.

### 4.5 Balance de Oferta y Demanda del Recurso Hídrico

La disponibilidad hídrica superficial total es de 907.905, MMC. El mes de menor disponibilidad es el de Setiembre, con 8.97 m<sup>3</sup>/seg y el de mayor el de Marzo, con 110.87 m<sup>3</sup>/seg.

Ante lo anterior, se realiza el balance y tenemos:

**Cuadro No 18**

RESUMEN DEL BALANCE HÍDRICO EN EL VALLE PATIVILCA						
OFERTA (O)	DEMANDA AGRÍCOLA		DEFICIT AGRÍCOLA		SUPERÁVIT	
	TOTAL (DT)	ATENDIDA (DA)	(da)		(S)	
	(MMC)		(MMC)	(% DA)	(MMC)	(% O)
907.905	546.749	546.749	0.00	0.00	361.156	39.78

### Cuadro N° 19

CUADRO N° 5-7

VALLE : PATIVILCA BALANCE PRELIMINAR A LA ASIGNACIÓN DE AGUA Hm <sup>3</sup>														
DESCRIPCIÓN VOLUMEN	Unid	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	TOTAL
Oferta hídrica asignable V75%	Hm <sup>3</sup>	32.05	32.28	42.02	49.03	61.49	104.74	131.14	201.86	118.44	60.47	39.88	34.49	907.91
Demanda Formalizable	Hm <sup>3</sup>	32.05	32.28	42.02	49.03	60.49	64.08	50.89	51.97	39.59	38.73	37.88	33.49	532.50
Demanda atendida	Hm <sup>3</sup>	32.05	32.28	42.02	49.03	60.49	64.08	55.98	57.17	43.55	38.73	37.88	33.49	546.75
AREA TOTAL		24,960.93		ha.										
ASIGNACIÓN EN CABECERA DE VALLE		21,904.23		m3/ha										
ASIGNACIÓN EN CABECERA DE BLOQUE		21,466.15		m3/ha										

Del cuadro, se observa que no existe déficit de agua para uso agrícola.

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 a implementarse un conjunto de estructuras para controlar y medir el volumen de agua, a nivel de bloque, con estas acciones, se va elevar la eficiencia de distribución.

#### Tarifa de Agua

La Junta de Usuarios Pativilca, es la encargada de establecer la tarifa de agua con fines agrarios. El monto de la tarifa de uso agrario establecido para las Comisiones de Regantes que usan el agua del río es de un valor de S/. 0.0151096/ m3.

A continuación se presenta un Cuadro N° 20, del valor de la tarifa de agua, proporcionado por la Junta de Usuarios Pativilca.

**CUADRO No 20**  
**JUNTA DE USUARIOS PATIVILCA**  
S/. X M3

TARIFA	JU/SECTORES/CR/RIEGO	RESOLUCIÓN	VALOR APROBADO	TARIFA HECTAREA
TAF96	JUNTA DE USUARIOS	085-96-AG-UAD.LC/ATDRB	0,00281000	
TAF97	JUNTA DE USUARIOS	023-97-AG-UAD--LC/ATDRB	0,00472100	
TAF98	JUNTA DE USUARIOS	RA 215-97-UAD.LC/ATDRB.	0,00571800	
TAF98	Llamachupam	RA 215-97-UAD.LC/ATDRB.		40,55
TAF98	La vega-otop.	RA 215-97-UAD.LC/ATDRB.		68,37
TAF98	Huayto	RA 215-97-UAD.LC/ATDRB.		48,30
TAF98	Paramonga	RA 215-97-UAD.LC/ATDRB.		103,70
TAF98	Galpon	RA 215-97-UAD.LC/ATDRB.		73,66
TAF98	Purmacana	RA 215-97-UAD.LC/ATDRB.		25,44
TAF98	Araya	RA 215-97-UAD.LC/ATDRB.		46,94
TAF98	Vinto	RA 215-97-UAD.LC/ATDRB.		48,75
TAF98	Santa elena	RA 215-97-UAD.LC/ATDRB.		88,40
TAF98	Potao	RA 215-97-UAD.LC/ATDRB.		36,35
TAF98	Paycuan	RA 215-97-UAD.LC/ATDRB.		73,35
TAF98	Chacarita Pto.	RA 215-97-UAD.LC/ATDRB.		63,00
TAF98	Huarangal-Ant.	RA 215-97-UAD.LC/ATDRB.		67,80
TAF98	San Nicolas	RA 215-97-UAD.LC/ATDRB.		103,56

TAF98	Venado Muerto	RA 215-97-UAD.LC/ATDRB.		25,94
TAF98	Huanchay	RA 215-97-UAD.LC/ATDRB.		35,86
TAF99	JUNTA DE USUARIOS			
TAF99	HUANCHAY	RA-094-98-AG-UAD.LC/ATDRB	0,00545430	
TAF99	LLAMACHUPAN	RA-094-98-AG-UAD.LC/ATDRB	0,00686440	
TAF99	LA VEGA OTOPONGO	RA-094-98-AG-UAD.LC/ATDRB	0,01240080	
TAF99	HUAYTO	RA-094-98-AG-UAD.LC/ATDRB	0,00731400	
TAF99	PARAMONGA	RA-094-98-AG-UAD.LC/ATDRB	0,01479130	
TAF99	GALPON	RA-094-98-AG-UAD.LC/ATDRB	0,01020620	
TAF99	PURMACANA	RA-094-98-AG-UAD.LC/ATDRB	0,00515410	
TAF99	VENADO MUERTO	RA-094-98-AG-UAD.LC/ATDRB	0,00728410	
TAF99	ARAYA	RA-094-98-AG-UAD.LC/ATDRB	0,00695890	
TAF99	VINTO	RA-094-98-AG-UAD.LC/ATDRB	0,00515730	
TAF99	POTAO	RA-094-98-AG-UAD.LC/ATDRB	0,00871200	
TAF99	SANTA ELENA	RA-094-98-AG-UAD.LC/ATDRB	0,00589410	
TAF99	PAYCUAN	RA-094-98-AG-UAD.LC/ATDRB	0,00873900	
TAF99	CHACARITA PUERTO	RA-094-98-AG-UAD.LC/ATDRB	0,00655010	
TAF99	HUARANGAL ANTIVAL	RA-094-98-AG-UAD.LC/ATDRB	0,00888580	
TAF99	SAN NICOLAS	RA-094-98-AG-UAD.LC/ATDRB	0,00612876	
TAF00	JUNTA DE USUARIOS	038-2000-AG-UAD.LC/ATDRB	0,00996509	
TAF01	JUNTA DE USUARIOS	071-2001-G-DRA.LC/ATDRB	0,00996509	
TAF02	JUNTA DE USUARIOS	003-2002-G-DRA.LC/ATDRB	0,00996509	
TAF03	JUNTA DE USUARIOS	273-2003-G-DRA.LC/ATDRB	0,00996509	
TAF04	JUNTA DE USUARIOS	09-2004-AG-DRA.LC/ATDRB	0,00996509	
TAF05	JUNTA DE USUARIOS	393-2004-AG-DRA.LC/ATDRB	0,01422080	
TAF06	JUNTA DE USUARIOS	240-2005-AG-GRL-DRA.L/ATDRB	0,01466520	
TAF07	JUNTA DE USUARIOS	216-2006-AG-GRL-DRA.L/ATDRB	0,01510960	

Fuente: Información remitida por la Administración Técnica del Distrito de Riego Pativilca

### Módulo de Riego

Los módulos de riego aplicados por la Junta de Usuarios para la Formulación y Procesamiento del Plan de Cultivo y Riego de la Campaña Agrícola 2003-2004, son los proporcionados por la Administración Técnica del Distrito de Riego Barranca, actualmente es en promedio de 14 a 16 m<sup>3</sup>/ha/año agrícola, este valor varía en función a si el agricultor realiza una o dos campañas por año .

#### Cuadro N° 21

Los módulos promedio por cultivos que se vienen aplicando en el valle Pativilca se han agrupado en seis grupos, los que a continuación se especifica:

N° GRUPO	CULTIVO	MODULO DE RIEGO	
		m <sup>3</sup> /ha/año	m <sup>3</sup> /ha/6meses
I	Caña de azúcar	20,000	
II	Espárrago	16,000	
III	Flores, forestales, forrajes, frutales	14,000	
IV	Cereales, algodón, papa, yuca		10,000
V	Curcubitáceas, hortalizas mayores		8,000
VI	Leguminosas, maíz, hortalizas menores, camote, otros		6,000

### Eficiencia de Riego

La eficiencia de riego se considera como resultado del efecto de tres modalidades de eficiencia parcial: conducción, distribución y aplicación. Las dos primeras se deben a las características y condiciones del sistema de conducción y distribución o entrega del agua y la última, depende de la forma de aplicación del agua en la parcela de riego. Por lo tanto, la eficiencia de riego ( $E_r$ ) se determina como el producto de la eficiencia de conducción ( $E_c$ ), la eficiencia de distribución ( $E_d$ ) y la eficiencia de aplicación ( $E_a$ ).

Actualmente, la eficiencia de riego en el ámbito de la Junta de Usuarios Pativilca es del orden del 40 %, valor que representa en conjunto la eficiencia de conducción (76%), distribución (75%) y aplicación (71%).

#### 4.6 Costos de Inversión de la Alternativa

De acuerdo a las metas a lograrse con este proyecto, en el Cuadro N° 22 se muestra el presupuesto total del PIP a precios privados y en el Cuadro N° 23 a precios sociales y privados:

**Cuadro N° 22**

#### Costos a Precios Privados

##### COSTO TOTAL DE INVERSION ALTERNATIVA UNICA

COD.	SUBCOMPONETES	Costo Dircto	G.G (15%)	U (10 %)	SUB. TOTAL	IGV	TOTAL
<b>1,00</b>	<b>ESTUDIOS</b>						
1,10	EXPEDIENTE TECNICO	25.000,00			25.000,00	4.750,00	29.750,00
1,20	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	0,00			0,00	0,00	0,00
<b>2,00</b>	<b>INFRAESTRUCTURA</b>						
2,01	TRABAJOS PRELIMINARES	212.078,09	31.811,71	21.207,81	265.097,61	50.368,55	315.466,16
2,02	OBRAS DE CONTROL Y MEDICION	624.530,10	93.679,52	62.453,01	780.662,63	148.325,90	928.988,53
2,03	OBRAS COMPLEMENTARIAS	25.998,97	3.899,85	2.599,90	32.498,71	6.174,76	38.673,47
	<b>Sub Total</b>	<b>862.607,16</b>			<b>1.103.258,96</b>	<b>209.619,20</b>	<b>1.283.128,16</b>
	<b>TOTAL-1</b>	<b>887.607,16</b>	<b>129.391,07</b>	<b>86.260,72</b>	<b>1.103.258,96</b>	<b>209.619,20</b>	<b>1.312.878,16</b>

COD.	SUBCOMPONETES	Costo Dircto	G.G (15%)	U (10 %)	SUB. TOTAL	IGV	TOTAL
1	SUPERVISION						
1,10	SUPERVISION	128.312,82			128.312,82	0,00	128.312,82
	<b>Sub Total</b>	<b>128.312,82</b>			<b>128.312,82</b>	<b>0,00</b>	<b>128.312,82</b>
	<b>TOTAL-2</b>	<b>1.015.919,98</b>					<b>1.441.190,97</b>

Fuente: Elaborado por el Consultor

De acuerdo a los factores de corrección del MEF para los precios sociales, han sido tomados y se tiene el siguiente cuadro con los costos a precios sociales. En tal sentido, se ha agrupado los costos del proyecto en mano de obra, materiales, equipos y servicios varios. En el anexo, se muestran los presupuestos desagregados de las estructuras de control y medición.

**Cuadro N° 23**

#### Costos a Precios Sociales

##### COSTOS A PRECIOS PRIVADOS Y SOCIALES

ACTIVIDADES	Costos a Precios Privados S/.	Factor de Corrección	Costos a precios Sociales S/.
<b>INVERSION S/.</b>	<b>1.441.190,97</b>		<b>1.169.004,54</b>
Equipos	52.761,14	0,84	44.319,36
Insumos y Materiales	597.288,33	0,84	501.722,19
Mano de Obra	349.456,88	0,64	223.652,40
Servicios y Otros	26.996,19	0,89	24.026,60
<b>Sub total</b>	<b>1.026.502,52</b>		<b>793.720,55</b>
Exped. Tecnico	29.750,00	0,84	24.990,00
G.G. + Utilidades	256.625,63	0,91	233.529,32
<b>Sub total</b>	<b>286.375,63</b>		<b>258.519,32</b>
<b>Superv. Y Liq. De Obras</b>	<b>128.312,82</b>	<b>0,91</b>	<b>116.764,66</b>

Los valores a precios privados tienen incluido el valor de IGV (19%)

Fuente: Elaborado por el Consultor

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



**Costos de Operación y Mantenimiento**

Se muestran en los cuadros siguientes Nº 24 y 25, los costos respectivos:

**Cuadro Nº 24**

COSTOS SIN PROYECTO - OPERACION Y MANTENIMIENTO									
CAUCE RIO		FORTALEZA		AÑO : 2008					
JU		FORTALEZA							
ITEM	DESCRIPCION	UND	Cant.	PRECIO PRIVADO (S/.)			PRECIO SOCIAL (S/.)		
				Unit.	Parcila	Total	Unit.	Parcila	Total
<b>COSTO DIRECTO (A+B)</b>				<b>21,790.00</b>			<b>18,529.13</b>		
<b>A MANTENIMIENTO</b>				<b>4,300.00</b>			<b>3,247.34</b>		
1.00	<b>SISTEMA DE TOMAS Y OBRAS DE ARTE</b>			<b>4,300.00</b>			<b>3,247.34</b>		
1.10	Extracción de malezas	Jorn	48	15	720	720.00	9.55	458.60	458.60
	Jornales								
1.20	Eliminación Sedimentos y material arrastre	Jorn	48	15	720	720	9.55	458.60	458.60
	Jornales								
1.30	Limpieza de Tomas	Jorn	24	15	360	2,860	9.55	229.30	2,330.14
	Jornales								
1.40	Mantenimiento Sistema de Compue	gbl	10	250	2,500		210.08	2,100.84	
<b>B OPERACION</b>				<b>17,490</b>			<b>15,281.79</b>		
1.00	<b>CANAL PRINCIPAL Y OBRAS DE ARTE</b>								
1.10	Remuneraciones	Mes	12	1,200	14,400	14,400	1,090.91	13,090.91	13,090.91
	Sectorista (01)								
1.20	Movilidad Recorredor	Glb.	150	15	2,250	2,850	9.90	1,485.00	1,989.20
	Combustible Motos (01)								
	Mantenimiento Movilidad	Mes	2	300	600		252.10	504.20	
1.30	Utiles de escritorio y Equipos	Mes	12.00	20.00	240.00	240	16.81	201.68	201.68
	Sectorista								
<b>COSTO INDIRECTO</b>				<b>2,179.00</b>			<b>1,852.91</b>		
C	<b>GASTOS GENERALES</b>						<b>1,852.91</b>		
<b>COSTO TOTAL (A + B C + D)</b>				<b>( S/.) 23,969.00</b>			<b>20,382.04</b>		

**Cuadro Nº 25**

COSTOS DE OPERACION Y MANTENIMIENTO CON PROYECTO									
CAUCE RIO		:FORTALEZA		AÑO : 2008					
JU.		:FORTALEZA							
ITEM	DESCRIPCION	Unid.	Cant.	PRECIO PRIVADO (S/.)			PRECIO SOCIAL (S/.)		
				Unit.	Parc.	Total	Unit.	Parc.	Total
<b>COSTO DIRECTO (A+B)</b>				<b>20,350</b>			<b>17,611.93</b>		
<b>A MANTENIMIENTO</b>				<b>2,860</b>			<b>2,330.14</b>		
1.00	<b>SISTEMA DE TOMAS Y OBRAS DE ARTE</b>			<b>2,860</b>			<b>2,330.14</b>		
1.10	Extracción de malezas	Jorn	-	15	-	-	9.55	-	-
	Jornales								
1.20	Elimin. Sedim. y mat. arrastre	Jorn	-	15	-	-	9.55	-	-
	Jornales								
1.30	Limpieza de Tomas	Jorn	24.00	15	360	2,860	9.55	229.30	2,330.14
	Jornales								
1.40	Manten. Sist.de Compuertas	gbl	10.00	250	2,500		210.08	2,100.84	
<b>B OPERACION</b>				<b>17,490</b>			<b>15,281.79</b>		
1.00	<b>CANAL PRINCIPAL Y OBRAS DE ARTE</b>								
1.10	Remuneraciones	Mes	12.00	1,200	14,400	14,400	1,090.91	13,090.91	13,090.91
	Sectorista (01)								
1.20	Movilidad Recorredor	Gal	150.00	15	2,250	2,850	9.90	1,485.00	1,989.20
	Combustible Motos (01)								
	Mantenimiento Movilidad	Mes	2.00	300	600		252.10	504.20	
1.30	Utiles de escritorio y Equipos	Mes	12.00	20	240	240	16.81	201.68	201.68
	Utiles de escritorio								
<b>COSTO INDIRECTO</b>				<b>2,035</b>			<b>1,761.19</b>		
C	<b>GASTOS GENERALES</b>						<b>1,761.19</b>		
<b>COSTO TOTAL (A + B C + D)</b>				<b>( S/.) 22,385</b>			<b>19,373.12</b>		

La disminución de los costos de operación y mantenimiento con proyecto se debe a una mejor optimización del personal, equipos y logística del caso. Actualmente, se viene utilizando personal adicional para la ejecución de estos trabajos, lo cual va a ser diferente la situación con proyecto.

Ante lo anterior, la estructura de financiamiento del presente proyecto se presenta en los cuadros Nºs 26 y 27:

**Cuadro Nº 26**

DESCRIPCION	INVERSION						POST.
	Programa Sub Sectorial de Irrigación (JBIC)		Beneficiarios		Aportes Totales		Junta de Usuarios
	%	S/.	%	S/.	%	S/.	%
	Expediente Técnico	80%	23,800.00	20%	5,950.00	100%	29,750.00
Costos de Obra	80%	1,026,502.53	20%	256,625.63	100%	1,283,128.16	
Operación y Mant.							100
<b>Total S/.</b>		<b>1,050,302.53</b>		<b>262,575.63</b>		<b>1,312,878.16</b>	

El costo de la supervisión será asumida al 100% por el PSI y se encuentra considerada en el rubro de Gestión del Programa de Inversión y será ejecutada a través de una Consultora.

**Cuadro Nº 27**

DESCRIPCION	INVERSION	
	Programa Sub Sectorial de Irrigación (JBIC)	
	%	S/.
Costo Supervision	10%	128.312,82
<b>Total S/.</b>		<b>128.312,82</b>

De lo anterior, se tiene que los beneficiarios a través de la Junta de Usuarios van a asumir el 20% del costo de las obras para las estructuras de control y medición como el expediente técnico. Ello, por ser una intervención nacional en materia de información de los recursos hídricos.

La obra tendrá un período de ejecución de cuatro (4) meses calendario. El cronograma de ejecución de obra se presenta en el cuadro Nº 28.

**Cuadro Nº 28**

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

Item	METAS	MESES						TOTAL
		1	2	3	4	5	6	
I	Estudios Definitivos	17.850,00	11.900,00					29.750,00
II	Desarrollo de la Infraestructura							
1	Obras Provisionales			103.103,42				103.103,42
2	Movimiento de Tierras			104.488,66	44.780,85			149.269,51
3	Estructuras de Control y Medición de caudales				445.914,49	297.276,33		743.190,82
4	Obras Complementarias					12.375,51	18.563,27	30.938,78
5	Gastos Generales + Utilidades			51.325,13	76.987,69	76.987,69	51.325,13	256.625,63
6	Supervisión y Liquidación de obras			25.662,56	38.493,84	38.493,84	25.662,56	128.312,82
	<b>TOTAL</b>	<b>17.850,00</b>	<b>11.900,00</b>	<b>284.579,76</b>	<b>606.176,88</b>	<b>425.133,37</b>	<b>95.550,95</b>	<b>1.441.190,97</b>

Fuente: Elaboración Propia

El costo referencial de inversión por hectárea para la construcción de las estructuras de medición incluidas las estructuras de control, es de cincuenta y dos con 75/100 nuevos soles (S/. 57.69). Cuadro N° 29

Cuadro N° 29

**COMPARACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE INVERSIÓN SOCIAL**

<b>INDICADORES DE RENTABILIDAD SOCIAL</b>	<b>ALTERNATIVA I</b>
Valor Actual Neto (A Precios Sociales)	775.185,53
Tasa Interna de Retorno (A Precios Sociales)	25,25%
Ratio B/C	1,67
Costo por Hectarea Total (S/.)	57,69
Costo por Hectarea por Beneficiario (S/.)	10,51
Costo por Hectarea aportes Estado (S/.)	47,18

Fuente: Elaboración Propia

## V. EVALUACIÓN

### 5.1 Beneficios

Los beneficios del proyecto tanto con y sin proyecto, se dan debido a la recaudación por concepto de tarifa de agua de riego (Venta de agua). En la junta de Usuarios, existe una tarifa de riego que es fijada mediante Asamblea de Usuarios como también, la dotación de agua por cada hectárea y cultivo del valle.

La demanda de agua previo plan de cultivo y riego (PCR), está 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 de agua de riego implementando estructuras de control y medición de agua, se va a obtener un volumen adicional de agua que podrá ser cobrado, es decir el agua que se gana con el proyecto al mejorar el sistema de distribución (estructuras de control y medición).

#### 5.1.1 Ingresos por recaudación en la venta de agua actual sin proyecto

Los ingresos actuales que se obtuvieron a través de la recaudación por concepto de la venta de agua, en la Junta de Usuarios con una tarifa de S/. 0.0151096/m<sup>3</sup>.

#### 5.1.2 Ingresos por recaudación en la venta de agua actual con proyecto

Los ingresos de la Situación Con Proyecto se obtienen como el descrito anteriormente.

Para esta situación, se tiene un diferencial de volumen de agua que se va a controlar por que se va a mejorar la eficiencia de distribución del agua de riego; con ello se va a tener mayor ingreso por concepto de venta de agua. En el Cuadro N° 30, se presentan los beneficios del proyecto.

#### 5.1.3 Beneficios Incrementales del Proyecto

Los beneficios incrementales del proyecto se determinan restando la situación con proyecto menos la actual.

**Cuadro N° 30**

INGRESOS INCREMENTALES DEL PROYECTO											
RUBROS	PROGRAMACIÓN ANUAL										
	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
INGRESOS INCREMENTALES DEL PROYECTO											
Venta de Agua para Riego con Proyecto	0,00	3.270.591,33	3.270.591,33	3.270.591,33	3.270.591,33	3.270.591,33	3.270.591,33	3.270.591,33	3.270.591,33	3.270.591,33	3.270.591,33
(-) Venta de Agua para Riego sin Proyecto	2.941.179,26	2.941.179,26	2.941.179,26	2.941.179,26	2.941.179,26	2.941.179,26	2.941.179,26	2.941.179,26	2.941.179,26	2.941.179,26	2.941.179,26
TOTAL	-2.941.179,26	329.412,08	329.412,08	329.412,08	329.412,08	329.412,08	329.412,08	329.412,08	329.412,08	329.412,08	329.412,08
Factor de Actualización	1,00	0,90	0,81	0,73	0,66	0,59	0,53	0,48	0,43	0,39	0,35
Valor Actual de los Ingresos Incrementales	-2.941.179,26	296.767,64	267.358,23	240.863,27	216.993,94	195.490,03	176.117,15	158.664,10	142.940,63	128.775,34	116.013,82

TASA SOCIAL DE DESCUENTO

11%

## 5.2 Evaluación Privada y Social

Este proyecto va a mejorar el sistema de control y medición del agua a nivel del valle Pativilca, en ese sentido, el proyecto tiene ingresos por concepto de venta de agua que son monetizados y por tanto, su evaluación será de costo-beneficio. Como ya se explicó, los beneficios del proyecto son producto del volumen de agua entregada a los agricultores multiplicado por la tarifa de agua que se viene cobrando.

En el Cuadro N° 31, se presenta el flujo de caja del proyecto a precios privados.

**Cuadro N° 31**  
**Flujo de Caja del Proyecto a Precios Privados**

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO A PRECIOS DE MERCADO - ALTERNATIVA UNICA

RUBROS	PROGRAMACION ANUAL										Valor Actual	
	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9		ANO 10
<b>1. INGRESOS INCREMENTALES DEL PROYECTO</b>	0,00	276.816,87	276.816,87	276.816,87	276.816,87	276.816,87	276.816,87	276.816,87	276.816,87	276.816,87	276.816,87	1.468.683,58
Venta de Agua para Riego con Proyecto	2.471.579,21	2.748.396,08	2.748.396,08	2.748.396,08	2.748.396,08	2.748.396,08	2.748.396,08	2.748.396,08	2.748.396,08	2.748.396,08	2.748.396,08	16.808.577,81
(-) Venta de Agua para Riego sin Proyecto	2.471.579,21	2.471.579,21	2.471.579,21	2.471.579,21	2.471.579,21	2.471.579,21	2.471.579,21	2.471.579,21	2.471.579,21	2.471.579,21	2.471.579,21	15.339.894,22
<b>2. INCREMENTO EN EL VALOR NETO DE LA 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>3. COSTOS INCREMENTALES DEL PROYECTO</b>	1.441.190,97	-4.595,88	-4.595,88	-4.595,88	-4.595,88	-4.595,88	-4.595,88	-4.595,88	-4.595,88	-4.595,88	-4.595,88	1.273.966,30
<i>Costos de Inversión</i>	1.441.190,97											
Estudios	29.750,00											26.801,80
Infraestructura	1.026.502,53											924.777,05
Gastos Generales y Utilidades	256.625,63											231.194,26
Gastos de Supervisión	128.312,82											115.597,13
												0,00
<i>Costos de Operación y Mantenimiento</i>												
Operación	17.490,00	15.281,79	15.281,79	15.281,79	15.281,79	15.281,79	15.281,79	15.281,79	15.281,79	15.281,79	15.281,79	96.836,05
Mantenimiento	4.300,00	2.330,14	2.330,14	2.330,14	2.330,14	2.330,14	2.330,14	2.330,14	2.330,14	2.330,14	2.330,14	16.236,70
Gastos Generales	2.179,00	1.761,19	1.761,19	1.761,19	1.761,19	1.761,19	1.761,19	1.761,19	1.761,19	1.761,19	1.761,19	11.307,27
Compra de Agua para Riego con Proyecto												
Compra de Agua para Riego Con Proyecto												
(-) Compra de Agua para Riego sin Proyecto												
(-) Costos sin Proyecto	-23.969,00	-23.969,00	-23.969,00	-23.969,00	-23.969,00	-23.969,00	-23.969,00	-23.969,00	-23.969,00	-23.969,00	-23.969,00	
<b>4. FLUJO NETO</b>	-1.441.190,97	281.412,75	281.412,75	281.412,75	281.412,75	281.412,75	281.412,75	281.412,75	281.412,75	281.412,75	281.412,75	216.113,98
<b>5. 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	1,00
<b>6. VALOR ACTUAL DEL FLUJO NETO (VAN)</b>	-1.441.190,97	253.525,00	228.400,90	205.766,58	185.375,29	167.004,77	150.454,75	135.544,82	122.112,45	110.011,21	99.109,20	216.113,98
<b>7. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)</b>												14,47%
<b>8. RATIO B/C</b>												1,15

VAN	216.113,98
TIR	14,47%
B/C	1,15
FACTOR DE ACTUALIZACION	11%

En el Cuadro N° 32, se presenta el flujo de caja del proyecto a precios sociales.

FLUJO DE CAJA A PRECIOS SOCIALES DEL PROYECTO ALTERNATIVA UNICA

RUBROS	PROGRAMACION ANUAL										Valor Actual	
	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9		ANO 10
<b>1. INGRESOS INCREMENTALES DEL PROYECTO</b>	0,00	329.412,08	329.412,08	329.412,08	329.412,08	329.412,08	329.412,08	329.412,08	329.412,08	329.412,08	329.412,08	1.747.733,47
Venta de Agua para Riego con Proyecto MMC	2.941.179,26	3.270.591,33	3.270.591,33	3.270.591,33	3.270.591,33	3.270.591,33	3.270.591,33	3.270.591,33	3.270.591,33	3.270.591,33	3.270.591,33	20.002.207,59
(-) Venta de Agua para Riego sin Proyecto MM S/	2.941.179,26	2.941.179,26	2.941.179,26	2.941.179,26	2.941.179,26	2.941.179,26	2.941.179,26	2.941.179,26	2.941.179,26	2.941.179,26	2.941.179,26	18.254.474,13
<b>2. Incremento en el Valor Neto de la Producción</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>3. COSTOS INCREMENTALES DEL PROYECTO</b>	1.170.740,36	-1.008,92	-1.008,92	-1.008,92	-1.008,92	-1.008,92	-1.008,92	-1.008,92	-1.008,92	-1.008,92	-1.008,92	1.049.368,12
<i>Costos de Inversión</i>	1.170.740,36											
Estudios	25.000,00											22.522,52
Infraestructura	795.796,32											716.933,62
Gastos Generales + Utilidades	233.296,03											210.176,60
Gastos de Supervisión	116.648,01											105.088,30
<i>Costos de Operación y Mantenimiento</i>												
Operación	15.281,79	15.281,79	15.281,79	15.281,79	15.281,79	15.281,79	15.281,79	15.281,79	15.281,79	15.281,79	15.281,79	94.846,67
Mantenimiento	3.247,34	2.330,14	2.330,14	2.330,14	2.330,14	2.330,14	2.330,14	2.330,14	2.330,14	2.330,14	2.330,14	15.288,35
Gastos Generales	1.852,91	1.761,19	1.761,19	1.761,19	1.761,19	1.761,19	1.761,19	1.761,19	1.761,19	1.761,19	1.761,19	11.013,50
Compra de Agua para Riego con Proyecto												
(-) Compra de Agua para Riego sin Proyecto												
(-) Costos sin Proyecto	-20.382,04	-20.382,04	-20.382,04	-20.382,04	-20.382,04	-20.382,04	-20.382,04	-20.382,04	-20.382,04	-20.382,04	-20.382,04	
<b>4. FLUJO NETO</b>	-1.170.740,36	330.420,99	330.420,99	330.420,99	330.420,99	330.420,99	330.420,99	330.420,99	330.420,99	330.420,99	330.420,99	775.185,53
<b>5. 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	1,00
<b>6. VALOR ACTUAL DEL FLUJO NETO (VAN)</b>	-1.170.740,36	297.676,57	268.177,09	241.600,98	217.658,54	196.088,78	176.656,56	159.150,05	143.378,42	129.169,75	116.369,15	775.185,53
<b>7.- TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)</b>												25,25%
<b>8.- RELACION BENEFICIO COSTO (B/C)</b>												1,67
<b>VAN</b>	<b>775.185,53</b>											
<b>TIR</b>	<b>25,25%</b>											
<b>B/C</b>	<b>1,67</b>											
<b>TASA SOCIAL DE DESCUENTO</b>	<b>11%</b>											

Los resultados de la evaluación económica del proyecto se muestran en el Cuadro N°33.

**Cuadro N° 33**  
**Resultados de la Evaluación Económica del Proyecto**

EVALUACION SOCIAL DEL PROYECTO			
Indicadores de Rentabilidad	VAN	TIR	RATIO B/C
A precios sociales	775.185,53	25,25%	1,67
A precios privados	216.113,98	14,47%	1,15

Fuente: Elaborado por el Consultor

**5.3 Análisis de Sensibilidad**

El resultado del análisis de sensibilidad refleja las bondades del proyecto en términos de aceptación de variaciones en sus indicadores ante eventuales cambios en sus variables críticas sin que cambie su condición de rentabilidad, las variables críticas analizadas y de mayor importancia son las referidas a la inversión en las estructuras de control y medición.

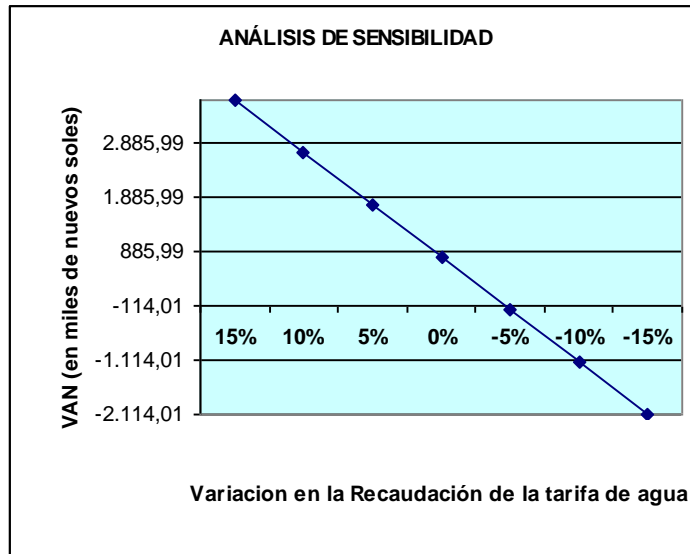
Se muestra el cuadro siguiente donde se ve la variación del VAN Social. (Cuadro N° 34) y Figuras 04, 05, 06, 07, 08 y 09

Cuadro N° 34

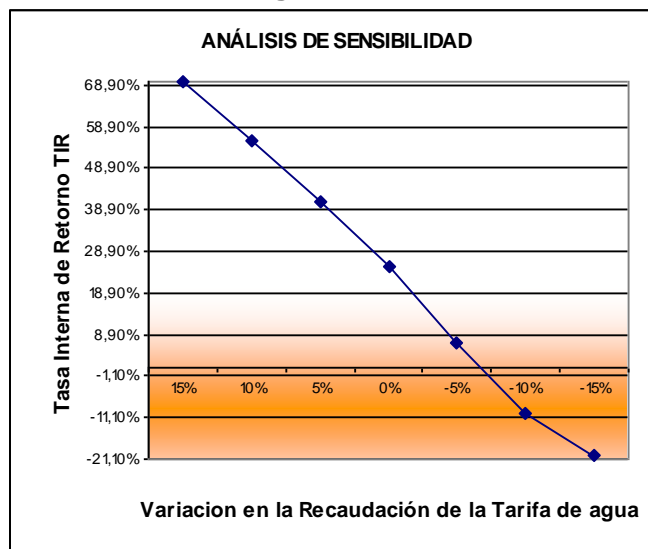
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO			
VARIACIONES PORCENTUALES	VAN SOCIAL	TIR	B/C
	Alternat. 1	Alternat. 1	Alternat. 1
<b>Variaciones en la recaudación de la tarifa de agua</b>			
15%	3.664,38	69,77%	4,15
10%	2.701,31	55,48%	3,32
5%	1.738,25	40,81%	2,49
0%	775,19	25,25%	1,67
-5%	-187,88	7,03%	0,84
-10%	-1.150,94	-10,00%	0,01
-15%	-2.114,01	-20,10%	-0,81
<b>Variaciones de los Costos de Inversión</b>			
15%	655,82	22,15%	1,51
10%	695,61	23,13%	1,56
5%	735,40	24,16%	1,61
0%	775,19	25,25%	1,67
-5%	814,98	26,41%	1,72
-10%	854,77	27,64%	1,79
-15%	894,55	28,96%	1,86

Fuente: Elaborado por el Consultor

**Figura No 04**



**Figura No 05**



**Figura No 06**

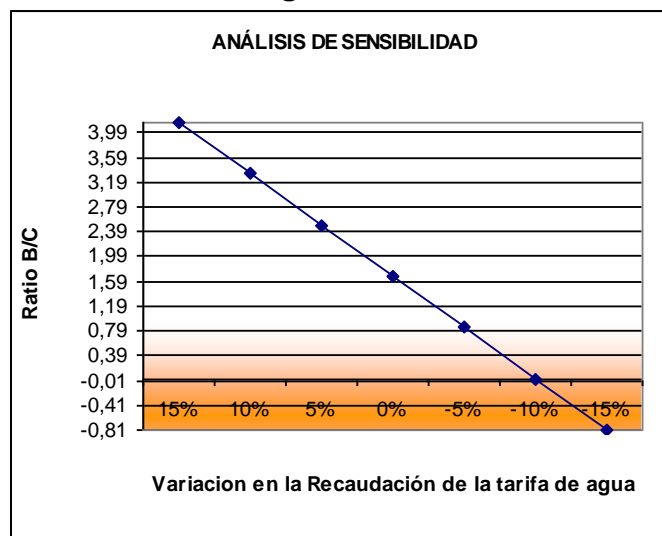


Figura No 07

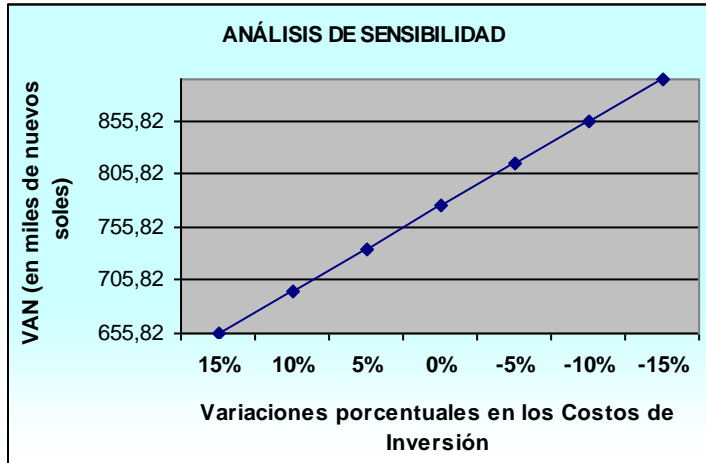


Figura No 08

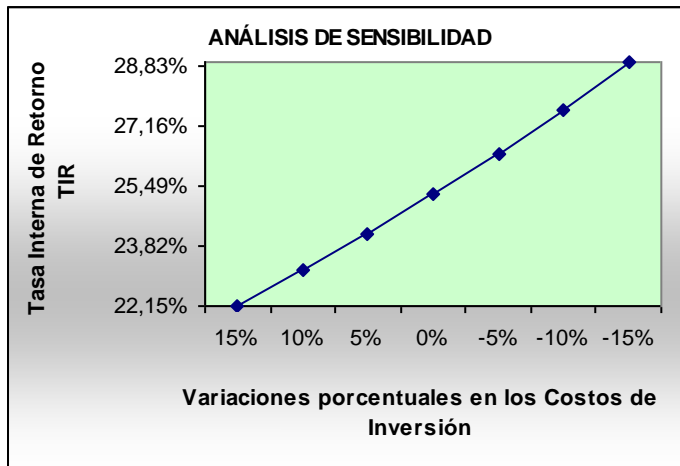
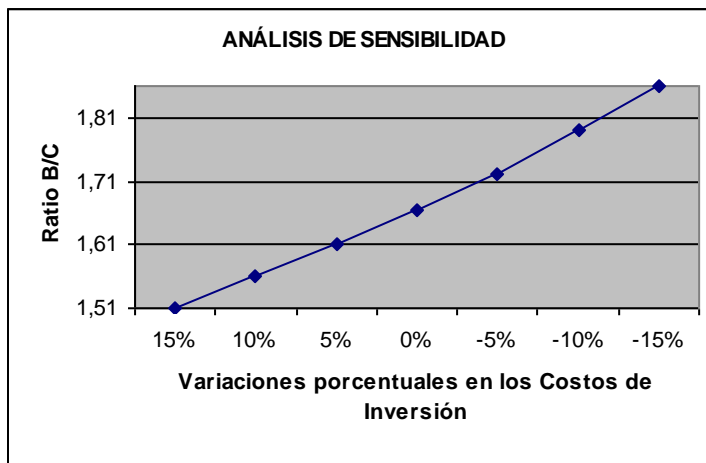


Figura No 09





## **5.4 Análisis de Sostenibilidad**

### **5.4.1 Arreglos institucionales**

El INRENA - IRH a través del Sub Componente A2 y el PSI, han venido sosteniendo diversas reuniones con la Junta de Usuarios Pativilca, sensibilizando y capacitando para promover los estudios y el co-financiamiento de los agricultores, lográndose que se cumpla el 80% (JBIC) y 20% (JU) como aportes de financiamiento en el costo del proyecto.

### **5.4.2 La Unidad Ejecutora del Proyecto**

El Programa Sub Sectorial de Irrigaciones **PSI**, como unidad ejecutora cuenta con la capacidad técnica, logística, así como con los profesionales especializados que permiten asesorar y supervisar el proceso de ejecución del Proyecto.

Una vez concluida la ejecución del Proyecto se hará entrega de la obra a la Junta de Usuarios Pativilca, quienes serán los entes responsables de la operación y mantenimiento, tal como lo vienen haciendo hasta la fecha.

La junta de usuarios como entidad involucrada ha sellado su participación de manera directa y voluntaria, haciendo constar en actas de compromiso los acuerdos favorables, los cuales se presentan en el anexo del proyecto.

### **5.4.3 Sostenibilidad de la Etapa de Operación y Mantenimiento**

Las labores de Operación y Mantenimiento de la infraestructura de riego así como la contratación y capacitación del personal técnico calificado para las actividades de operación estará a cargo de la Junta de Usuarios Pativilca, institución que tiene personería jurídica y cuenta con las garantías y limitaciones que establece la Ley General de Aguas y sus Reglamentos, esta institución representa a todos los Usuarios.

No olvidemos que esta red de estructuras de control y medición están en mandato de las Juntas de Usuarios, son ellos quienes tienen que velar por su sostenibilidad.

### **5.4.4 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. Así como muestran su voluntad e interés por llevar a cabo el proyecto, conocen los alcances del Proyecto así como las metas del mismo y además mediante actas de sostenibilidad se han comprometido a asumir las labores de operación y mantenimiento del sistema, así como también manifiestan el acuerdo de compromiso de asumir con el 20% del Financiamiento.

### **5.4.5 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.

### **5.4.6 Amenazas y riesgos**

Las Amenazas y Riesgos posibles del proyecto son: el no-financiamiento, que ocasionaría que se siga distribuyendo el agua de riego sin considerar la distribución según la asignación por bloques de riego realizado por el PROFODUA.

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

Los antecedentes son proyectos similares que se han ejecutado en otras zonas de la Costa y vienen dando resultados, realizados con la asistencia técnica del INRENA, ATDR, PSI y Juntas de Usuarios.

#### 5.4.8 Administración Técnica de Riego (ATDR)

La Administración Técnica del Distrito de Riego Barranca, como ente responsable de la supervisión y cumplimiento de la autoridad respecto a la aplicación de las normas legales, es el indicado para asegurar la sostenibilidad del Sistema. En este proyecto la participación del ATDR es muy importante para que efectúe el seguimiento y la supervisión periódica de las acciones del programa de recaudaciones por concepto de venta de agua, así como solicite a la Junta de Usuarios Pativilca, que presenten de acuerdo a ley los balances de ingresos así como los resultados de los indicadores de gestión alcanzados cada año.

#### **5.5 Impacto Ambiental**

La evaluación de Impacto Ambiental (EIA) esta referido, a un proceso de análisis que anticipa los futuros impactos ambientales negativos y positivos de las acciones humanas, realizadas en el proceso constructivo de la obra, permitiendo seleccionar las alternativas que maximicen los beneficios y disminuyan los impactos no deseados (negativos), a la vez que cumplen con los objetivos propuestos.

Para el caso del estudio, las obras previstas son de poca envergadura, que en el peor de los casos, tendrá pequeños impactos en la etapa de ejecución, para lo cual las acciones de mitigación se encuentran incluidas de manera implícita en los costos de construcción analizados.

En lo que concierne a empleo de equipos, éstos si bien es cierto generarán ruidos, serán empleados puntualmente y por cortos periodos de tiempo, en cuanto a la contaminación deberán previamente recibir mantenimiento de tal manera que se minimice el despendio de gases contaminantes.

Luego el análisis de impacto a los medios físicos, biológicos y socio económico como resultado de la ejecución y puesta en servicio del proyecto en su conjunto, por las características particulares de la obra y la pequeña envergadura física de la infraestructura, no generara efectos negativos relevantes. Sin embargo, se han identificado los impactos que podrían presentarse en la etapa de construcción principalmente, así como, se ha planteado las medidas de mitigación de dichos impactos, los que se detallan a continuación:

##### Impactos Negativos

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

- Incremento de emisión de partículas de polvo, por acciones, como excavaciones y movimiento de tierras, transporte de materiales desde la cantera a la obra, maniobras de vehículos y equipos pesados, entre otros.
- Inhabilitación del tránsito en la zona donde se ejecutará el proyecto.
- Perturbación de los habitantes de la zona, por ruidos, maniobra de vehículos y trabajos varios.

##### Impactos ambientales Positivos

- Los principales impactos ambientales positivos que se generarán con el proyecto serán los siguientes:
- Se dispondrá de un mejor control de los volúmenes de agua asignados por bloques de riego.
- Mejorará la distribución del agua de riego con la implementación de las estructuras de medición.
- Incremento de los ingresos por concepto de tarifa de agua.

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 periodo determinado y dentro de un área definida” (Wathern, 1988).

En los Cuadros N° 35 y 36 se presenta la “Evaluación del Impacto Ambiental” y la “Ficha de Clasificación del Impacto Ambiental”, respectivamente; trabajados sobre la base de la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental. En el Cuadro N° 37 se muestra la valoración del EIA.

<b>Cuadro Nº 35</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?	SI	4,5,6,12,15
- ¿El proyecto incluye tomas en los cursos de aguas naturales en su recorrido?	SI	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?	SI	4,19
- ¿El canal cruza caminos o trochas?	SI	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?	SI	1,5
- ¿La fuente de agua es utilizada por animales?	NO	1,14
- ¿Existen procesos erosivos?	NO	9,10
- ¿El canal cruzará asentamientos rurales?	SI	1,7,14,19
<b>De los canales de agua</b>		
- ¿Los canales son en tierra?	SI	1,7,9
- ¿Se utilizarán canales descubiertos?	SI	1,17
- ¿El desmonte se abandonará en el lugar?	SI	1,2,16,18
- ¿Se utilizará algún compuesto químico en el proceso?	NO	1,2,3
- ¿Los canales cruzan otros cursos de aguas superficiales?	SI	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?	SI	1,2,18
- ¿Se utilizará maquinaria pesada?	NO	9,11,14
- ¿Se eliminará la vegetación cercana a la fuente?	SI	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?	SI	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
- ¿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
<b>C. Por la operación</b>		
- ¿La junta de regantes carece de organización para la operación de las obras?	NO	19
- ¿Se utilizarán insecticidas, fungicidas y fertilizantes que pueden ser tóxicos? (de madera indiscriminada)	NO	1,2,3
- ¿La infraestructura carece de los sistemas, mecanismos y accesorios adecuados para su operación?	SI	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?	SI	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?	SI	20
- ¿Las bocatomas del canal son de tierra y se encuentran en terrenos con pendiente fuerte?	NO	7,19
- ¿Se dispone de los equipos y herramientas mínimas y adecuadas para los trabajos de mantenimiento de la infraestructura?	SI	20

Fuente: Guía de Evaluación de Impacto Ambiental / FONCODES

<b>Cuadro Nº 36 Ficha de Clasificación del Impacto Ambiental</b>				
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	Si hay	-	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

<b>Cuadro Nº37 Cuadro de Valoración EIA</b>					
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	Leve		Ningún caso de I ni de L		3
Menor o igual que 4	L				
4 > f > 2					
Menor o igual que 1	No significa		Grado	:	2
f = 1	N		Categoría del Proyecto	:	Leve

### 5.5.3 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.
- ❖ 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 la Junta 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.

#### 5.5.4 Planteamiento de las medidas de mitigación

Para llevar a cabo las medidas de mitigación se recomienda realizar las siguientes actividades:

##### **a) Calidad de aire y ruidos**

1. Mantenimiento preventivo de equipos y maquinarias.
2. Para la actividad de pintado se utilizará pintura sin plomo. Esta actividad se realizará con brocha para evitar la liberación de compuestos volátiles orgánicos que puedan afectar la salud de las personas.
3. Utilizar maquinaria en buen estado mecánico, los motores deberán contar con silenciadores.
4. Las actividades se realizarán en horario diurno y vespertino, para evitar la generación de ruidos molestos durante noche.
5. Inmediato retiro del lugar de obra, de todo material orgánico descompuesto retirado del cauce del canal de riego.
6. Realizar un adecuado mantenimiento de los caminos de acceso a la obra, humedecer la superficie del suelo de estas áreas, para disminuir la liberación de partículas.
7. Monitoreo de la calidad de aire y ruidos emitidos
8. Cubrir el material transportado en volquetes con un manto de lona

##### **b) Paisaje**

1. El material excedente deberá ser dispuesto temporalmente en las áreas asignadas para este fin, para luego ser dispuestas en el lugar autorizado por la Junta de Usuarios del Distrito de riego Barranca.
2. Cercar el lugar de trabajo, en la medida de lo posible, mientras duren los trabajos de construcción.
3. Evitar realizar cortes excesivos durante la ejecución de estas actividades y limitarse a lo especificado en los diseños.

##### **c) Socio-económico**

1. Uso de mascarillas y guantes por el personal que labora directamente en esta obra.
2. Restricción del paso de los transeúntes.
3. Señalar las rutas alternas necesarias para facilitar el paso de los transeúntes mientras duren las obras trabajos civiles.
4. Control de generación de partículas.
5. Control de los niveles de ruidos.
6. Uso de equipos de seguridad por el personal que trabaja directamente en la obra.
7. Señalización de las zonas peligrosas.
8. Restricción del paso a los transeúntes.
9. Instrucciones al personal para evitar accidentes.

#### **5.6 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.

### 5.7 Marco Lógico

El Marco Lógico del proyecto se presenta en la matriz del Cuadro N° 38

**Cuadro N° 38  
Matriz de Marco Lógico del Proyecto**

OBJETIVOS – ACTIVIDADES		INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<b>FIN</b>	<b>EFICIENTE GESTIÓN DEL AGUA EN LA JUNTA DE USUARIOS PATIVILCA</b>	Incremento de los ingresos de la Junta de Usuarios Pativilca, estimado en S/411,765.10 anuales, para mejorar los servicios de O&M, después del primer año de implementado el proyecto.	Balance contable de ingresos percibidos en la Junta de Usuarios. Informe de monitoreo del ATDR.- Barranca.	
<b>PROPÓSITO</b>	Reducción de las pérdidas de agua en el Sistema de Distribución del Valle Pativilca	Se reconoce la venta de agua, en un incremento de volumen de 27.251 MMC anuales, después del primer año de implementado el proyecto. La reducción en las pérdidas representa el 10.07 %	➤ Reportes de los operarios- sectoristas de riego. Informe anual de la Junta de Usuarios.	Para contribuir a impactos: ❖ Control y medición permanente en las cabeceras de bloques.
<b>COMPONENTES</b>	1 Suficiente obras de control y medición	1.1 Se implementan 16 estructuras de control y medición (16 Nuevas), en las cuales se incluyen 03 estructuras de Control, durante 4 meses después de aprobado el estudio definitivo.	-Informes de Supervisión, -Acta de entrega y recepción de obra. -Acta de conformidad de obra.	❖ No se percibe proceso inflacionario del costo de los Insumos de construcción.
<b>ACCIONES</b>	1.1. Construcción y Mejoramiento de obras de control y medición.	Se invierte un total de S/ 1'312.878.16 durante 4 meses, después de aprobado el expediente técnico.	❖ Valorizaciones mensuales de avance físico ❖ Liquidación final Informe final de avance	Desembolso oportuno de recursos financieros por parte de la Junta de Usuarios.
	1.2 Supervisión de obras de control y medición	Se invierte un total de S/ 128.312.82 durante 4 meses, después de aprobado el expediente técnico.		

### 5.8 Análisis de Riesgos

El proyecto se encuentra en una zona donde los riesgos a tomar en cuenta, los únicos considerados son los referidos a los fenómenos naturales como sismos y a los impactos ambientales, 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 así como algunas 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 Pativilca tiene un Programa Anual para ello.

## 5.9 Organización y Gestión

Este proyecto se enmarca en el programa de Inversión del Ministerio de Agricultura (MINAG), con fondos económicos de préstamo del JBIC. 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.

**INRENA-IRH.** Viene a ser el formulador de los estudios de preinversión. Tiene las capacidades para lograr elaborar los estudios de preinversión.

**JUNTA DE USUARIOS PATIVILCA.** 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 está 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.

## ADMINISTRACIÓN TÉCNICA DEL DISTRITO DE RIEGO BARRANCA (ATDR)

La Administración Técnica del Distrito de Riego Barranca, como ente responsable de la supervisión y cumplimiento de la autoridad respecto a la aplicación de las normas legales, es el indicado para asegurar la sostenibilidad del Sistema. En este proyecto la participación del ATDR es muy importante para que efectúe el seguimiento y la supervisión periódica de las acciones del programa de recaudaciones por concepto de venta de agua, así como solicite a la Junta de Usuarios Pativilca, que presenten de acuerdo a ley los balances de ingresos así como los resultados de los indicadores de gestión alcanzados cada año.

### 5.10 Plan de Implementación

De acuerdo al Cuadro N° 39 se aprecia el cronograma de ejecución del proyecto. Sin embargo, se muestra la secuencia, duración y responsables de los procesos debiendo indicar que el proyecto tiene un plazo máximo de ejecución de 04 meses, luego de ser aprobado el expediente técnico.

**Cuadro N° 39**

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

Item	METAS	MESES						TOTAL
		1	2	3	4	5	6	
I	Estudios Definitivos	17.850,00	11.900,00					29.750,00
II	Desarrollo de la Infraestructura							
1	Obras Provisionales			103.103,42				103.103,42
2	Movimiento de Tierras			104.488,66	44.780,85			149.269,51
3	Estructuras de Control y Medición de caudales				445.914,49	297.276,33		743.190,82
4	Obras Complementarias					12.375,51	18.563,27	30.938,78
5	Gastos Generales + Utilidades			51.325,13	76.987,69	76.987,69	51.325,13	256.625,63
6	Supervisión y Liquidación de obras			25.662,56	38.493,84	38.493,84	25.662,56	128.312,82
	<b>TOTAL</b>	17.850,00	11.900,00	284.579,76	606.176,88	425.133,37	95.550,95	1.441.190,97

Fuente: Elaborado por el Consultor

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)

### 5.11 Financiamiento

Debe señalarse que en el marco del financiamiento por 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 N° 40

COSTO TOTAL DE INVERSION ALTERNATIVA UNICA							
COD.	SUBCOMPONETES	Costo Dircto	G.G (15%)	U (10 %)	SUB. TOTAL	IGV	TOTAL
<b>1,00</b>	<b>ESTUDIOS</b>						
1,10	EXPEDIENTE TECNICO	25.000,00			25.000,00	4.750,00	29.750,00
1,20	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	0,00			0,00	0,00	0,00
<b>2,00</b>	<b>INFRAESTRUCTURA</b>						
2,01	TRABAJOS PRELIMINARES	212.078,09	31.811,71	21.207,81	265.097,61	50.368,55	315.466,16
2,02	OBRAS DE MEDICION Y CONTROL	624.530,10	93.679,52	62.453,01	780.662,63	148.325,90	928.988,53
2,03	OBRAS COMPLEMENTARIAS	25.998,97	3.899,85	2.599,90	32.498,71	6.174,76	38.673,47
	<b>Sub Total</b>	<b>862.607,16</b>			<b>1.103.258,96</b>	<b>209.619,20</b>	<b>1.283.128,16</b>
	<b>TOTAL-1</b>	<b>887.607,16</b>	<b>129.391,07</b>	<b>86.260,72</b>	<b>1.103.258,96</b>	<b>209.619,20</b>	<b>1.312.878,16</b>
COD.	SUBCOMPONETES	Costo Dircto	G.G (15%)	U (10 %)	SUB. TOTAL	IGV	TOTAL
1	SUPERVISION						
1,10	SUPERVISION	128.312,82			128.312,82	0,00	128.312,82
	<b>Sub Total</b>	<b>128.312,82</b>			<b>128.312,82</b>	<b>0,00</b>	<b>128.312,82</b>
	<b>TOTAL-2</b>	<b>1.015.919,98</b>					<b>1.441.190,97</b>

Fuente: Elaborado por el Consultor

El costo de la supervisión será asumida al 100% por el PSI y se encuentra considerada en el rubro de Gestión del Programa de Inversión y será ejecutada a través de una Consultora.

Es preciso señalar, que en el expediente técnico van a quedar definidos los montos por fuentes de financiamiento.

### 5.12 Línea de Base para Evaluación de Impacto

Para el presente estudio, se tiene dos indicadores a ser medidos y se muestran en la matriz de marco lógico:

- Incremento de ingresos económicos por concepto de tarifa de agua
- Eficiencia en la gestión de distribución del agua.

Ante ello, debemos señalar que la eficiencia de riego es el producto de la eficiencia de conducción, distribución y aplicación. Mediante el presente proyecto se va a mejorar la eficiencia de distribución y con ello, la eficiencia de riego.

El seguimiento y monitoreo de estos indicadores va a estar a cargo del INRENA a través de la Administración Técnica del Distrito de Riego Barranca que realizará dicha labor.



## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Las estructuras de control y medición de caudales a construir mejorarán la gestión de la distribución del recurso hídrico en especial en las cabeceras de los canales que forman los bloques de riego.
2. La población afectada son 5,977 usuarios, regantes que utilizan las aguas del río Pativilca, y están organizados en 15 comisiones de regantes, que abarcan una extensión de 24,983 ha agrícolas bajo riego.
3. El presente proyecto tiene como metas:  
Implementación de 16 estructuras de control y medición de caudales (16 nuevas), que incluyen 03 estructuras de control y revestimiento de canal (20 m. antes del medidor)
4. Se proyecta recaudar mayores ingresos por concepto de tarifa, siendo 27.251 MMC de agua al año a recuperar al sistema por venta de agua que equivale un incremental de S/. 411,765.10 nuevos soles
5. La INVERSIÓN DEL PROYECTO es de **S/ 1'312,878.16** nuevos soles.

DESCRIPCION	INVERSION						POST.
	Programa Sub Sectorial de Irrigación (JBIC)		Beneficiarios		Aportes Totales		Junta de Usuarios
	%	S/.	%	S/.	%	S/.	%
Expediente Técnico	80%	23,800.00	20%	5,950.00	100%	29,750.00	
Costos de Obra	80%	1,026,502.53	20%	256,625.63	100%	1,283,128.16	
Operación y Mant.							100
Total S/.		1,050,302.53		262,575.63		1,312,878.16	

6. La alternativa es única y considerada viable, los resultados mostrados en la evaluación económica a precios sociales son positivos.

### COMPARACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE INVERSIÓN SOCIAL

INDICADORES DE RENTABILIDAD SOCIAL	ALTERNATIVA I
Valor Actual Neto (A Precios Sociales)	775.185,53
Tasa Interna de Retorno (A Precios Sociales)	25,25%
Ratio B/C	1,67
Costo por Hectarea Total (S/.)	57,69
Costo por Hectarea por Beneficiario (S/.)	10,51
Costo por Hectarea aportes Estado (S/.)	47,18

7. Facilitará las labores de distribución y control del agua a los sectoristas de riego de la Junta de Usuarios Pativilca y Comisiones de Regantes.
8. Es necesario realizar trabajos de capacitación en la operación y mantenimiento de las estructuras de medición y control de caudales existentes.

En conclusión, la ejecución de la implementación de las estructuras de medición y control se considera como una buena posibilidad, para superar parte de la problemática que aqueja actualmente a los agricultores de la Junta de Usuarios Pativilca, como es la distribución del agua.

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 para su posterior ejecución; para ello deberá emitirse la viabilidad correspondiente.



### ANEXO B Plano de Bloque de Riego Pativilca

