



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



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

Estudio de Preinversión a nivel de Perfil

Lima, Mayo 2008

ÍNDICE

	<u>PÁG.</u>
I. RESUMEN EJECUTIVO	2
II. ASPECTOS GENERALES	12
2.1 Antecedentes.....	12
2.2 Nombre del Proyecto	13
2.3 Unidad Formuladora y Ejecutora.....	15
2.4 Participación de las Entidades Involucradas y de los Beneficiarios	16
2.5 Marco de Referencia.....	19
III. IDENTIFICACIÓN	27
3.1 Diagnóstico de la situación actual	27
3.2 Definición del problema y sus causas	34
3.3 Análisis de Objetivos.....	36
3.4 Arbol de Medios y Fines	37
3.5 Arbol de medios Fundamentales y Fines	38
3.6 Alternativas de solución.....	39
3.7 Intento de soluciones anteriores.....	47
IV. FORMULACIÓN.....	48
4.1 Área de influencia	48
4.2 Beneficiarios	48
4.3 Horizonte del Proyecto.....	48
4.4 Análisis de la oferta y demanda del recurso hídrico.....	48
4.5 Balance de la oferta y demanda del recurso hídrico.....	54
4.6 Costos de Inversión de la Alternativa	55
V. EVALUACIÓN.....	61
5.1 Beneficios	61
5.2 Evaluación Privada y Social	62
5.3 Análisis de Sensibilidad.....	63
5.4 Análisis de Sostenibilidad.....	65
5.5 Impacto Ambiental	66
5.6 Selección de Alternativas	71
5.7 Marco Lógico	71
5.8 Análisis de Riesgos.....	72
5.9 Organización y Gestión.....	72
5.10 Plan de Implementación.....	72
5.11 Financiamiento.....	73
5.12 Línea de Base	74
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	75
<u>ANEXOS</u>	
A Plano de Ubicación valle Majes.....	77
B Plano de Bloques de Riego valle Majes.....	78
C Plano de Bloques de Riego Típico	79
D Presupuesto Total Desagregado	80
E Análisis de Costos Unitarios.....	81
F Diseño Típico de Aforador Parshall.....	96
G Diseño Típico de Aforador RBC.....	99
H Especificaciones Técnicas sobre Aforador Tipo Parshall.....	101
I Especificaciones Técnicas sobre Aforador Tipo RBC.....	110
J Distribución de la red de riego y drenaje.....	120
K Oferta hídrica valle Majes.....	121
L Volumen mensual histórico aforado MMC río Majes.....	122
LL Análisis de persistencia de volúmenes MMC.....	123
M Eficiencia de riego valle Majes.....	124
N Documentos de Gestión.....	125
Ñ Vistas fotográficas.....	132

I. RESUMEN EJECUTIVO

Nombre del Proyecto de Inversión Pública (PIP)

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

Objetivo del proyecto

El objetivo del proyecto identificado es “Reducción de las pérdidas de agua en el sistema de distribución del valle Majes, a través de la implementación 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 Majes cuyo régimen caudaloso es permanente, el cual tiene un caudal promedio mensual de 89.63 m³/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 Majes es de **1664.987 MMC**.

Es necesario precisar que en el valle de Majes 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 Camaná-Majes. La demanda hídrica total para el valle de Majes es de **360.937 MMC**, para un área agrícola bajo riego de **7,504.98 ha**.

RESUMEN DEL BALANCE HIDRICO VALLE MAJES				
FUENTE	OFERTA MMC	DEMANDA AGRICOLA MMC	DEFICIT MMC	SUPERAVIT MMC
Rio Majes	1664.98	360.94		
TOTAL (MMC)	1664.98	360.94	0	1304.04

Como se observa en el cuadro vemos que en el valle majes, 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 en un 20%, por ende la eficiencia de riego en el sistema, controlando un volumen adicional de 42 MMC y un ingreso económico a recuperar de S/. 200,869.20 nuevos soles anuales.

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 Majes como de las acciones del PROFODUA; para tener como meta del proyecto:

- Construcción de veintiséis (26) Estructuras de Medición de Caudales incluidas veintitrés (23) estructuras de control.

Las estructuras de medición propuestas son de dos tipos:

Aforador Parshall: estructura de concreto armado, diseñado para medir caudales desde 6 l/s hasta 85 m³/s, y tiene un diseño hidráulico con geometría típica, además para ésta estructura se tiene un cuadro de dimensiones y capacidades para 23 tamaños, el que ha sido tomado en cuenta para estimar los costos del proyecto y son 11 los considerados, mayor detalles de dimensiones ver planos adjuntos en los anexos.

Aforador RBC: estructura de concreto armado, diseñado para medir caudales aproximados de 6 l/s hasta caudales mayores de 100 m³/s, son menos complejos en su diseño y construcción, mas económicos y el diseño se puede adaptar a los canales existente en la zona, y son 15 los considerados, 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 23 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. En caso de la supervisión, no se considera porque dicho monto ya esta contemplado en la Gestión del Programa del PSI-JBIC (S/ 70,742.25)

COD.	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	COSTO DIRECTO S/.	G.G (15%)	U (10 %)	SUB. TOTAL S/.	IGV	TOTAL S/.
1.00	ESTUDIOS								
1.10	EXPEDIENTE TECNICO	UNID	1	38,655.46			38,655.46	7,344.54	46,000.00
2.00	INFRAESTRUCTURA								
2.01	TRABAJOS PRELIMINARES	GLB	GLB	167380.65	25,107.10	16,738.07	209,225.81	39,752.90	248,978.72
2.02	OBRAS DE MEDICION	UNID	26	216,423.32	32,463.50	21,642.33	270,529.15	51,400.54	321,929.69
2.03	OBRAS DE CONTROL	UNID	23	64,400.00	9,660.00	6,440.00	80,500.00	15,295.00	95,795.00
2.04	OBRAS COMPLEMENTARIAS	GLB	GLB	27,374.20	4,106.13	2,737.42	34,217.75	6,501.37	40,719.12
	TOTAL S/.			422,459.43	57,570.60	38,380.40	518,410.42	98,497.98	753,422.53

COD.	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	COSTO DIRECTO S/.	G.G (15%)	U (10 %)	SUB. TOTAL S/.	IGV	TOTAL S/.
1.00	SUPERVISION								
1.10	SUPERVISION	UNID	1	70,742.25			70,742.25		70,742.25
	TOTAL S/.			70,742.25			70,742.25		70,742.25

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 siguiente cuadro, se muestra los resultados de la evaluación social:

EVALUACION SOCIAL DEL PROYECTO			
INDICADORES DE RENTABILIDAD	VAN (S/.)	TIR (%)	RATIO (B/C)
A PRECIOS SOCIALES	507,673.05	27.14%	1.75
A PRECIOS PRIVADOS	233,264.55	17.41%	1.31

En el siguiente cuadro se muestra el flujo de caja a precios sociales:

FLUJO DE CAJA A PRECIOS SOCIALES DEL PROYECTO ALTERNATIVA UNICA												
RUBROS	PROGRAMACIÓN ANUAL										VALOR ACTUAL	
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9		AÑO 10
1. INGRESOS INCREMENTALES DEL PROYECTO	0.00	200,869.20	200,869.20	200,869.20	200,869.20	200,869.20	200,869.20	200,869.20	200,869.20	200,869.20	200,869.20	1,065,734.52
Venta de Agua para Riego con Proyecto	669,564.00	870,433.20	870,433.20	870,433.20	870,433.20	870,433.20	870,433.20	870,433.20	870,433.20	870,433.20	870,433.20	5,221,393.75
(-) Venta de Agua para Riego sin Proyecto	669,564.00	669,564.00	669,564.00	669,564.00	669,564.00	669,564.00	669,564.00	669,564.00	669,564.00	669,564.00	669,564.00	4,155,659.23
2. INCREMENTO EN EL VALOR NETO DE LA PRODUCCION	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	670,332.46	842.18	842.18	842.18	842.18	842.18	842.18	842.18	842.18	842.18	842.18	608,371.42
<i>Costos de Inversión</i>	670,332.46											
Estudios	38,655.46											34,824.74
Infraestructura	438,743.58											395,264.49
Gastos Generales + Utilidades	128,622.28											115,875.93
Gastos de Supervision	64,311.14											57,937.96
<i>Costos de Operación y Mantenimiento</i>												
Operación	26,475.96	31,057.78	31,057.78	31,057.78	31,057.78	31,057.78	31,057.78	31,057.78	31,057.78	31,057.78	31,057.78	188,632.82
Mantenimiento	17,515.82	13,699.62	13,699.62	13,699.62	13,699.62	13,699.62	13,699.62	13,699.62	13,699.62	13,699.62	13,699.62	88,464.92
Gastos Generales	4,399.18	4,475.74	4,475.74	4,475.74	4,475.74	4,475.74	4,475.74	4,475.74	4,475.74	4,475.74	4,475.74	27,709.77
<i>Compra de Agua para Riego con Proyecto</i>												
(-) Compra de Agua para Riego sin Proyecto												
(-) Costos sin Proyecto	(48,390.96)	(48,390.96)	(48,390.96)	(48,390.96)	(48,390.96)	(48,390.96)	(48,390.96)	(48,390.96)	(48,390.96)	(48,390.96)	(48,390.96)	(300,339.20)
4. FLUJO NETO	(670,332.46)	200,027.02	200,027.02	200,027.02	200,027.02	200,027.02	200,027.02	200,027.02	200,027.02	200,027.02	200,027.02	507,673.05
5. 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	1.00
6. VALOR ACTUAL DEL FLUJO NETO (VAN)	(670,332.46)	180,204.52	162,346.41	146,258.03	131,763.99	118,706.30	106,942.61	96,344.69	86,797.02	78,195.52	70,446.41	507,673.05
7.- TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)												27.14%
8.- RELACION BENEFICIO COSTO (B/C)												1.75

VAN	S/. 507,673.05
TIR	27.14%
B/C	1.75

Sostenibilidad del PIP Arreglos institucionales

El INRENA-IRH a través del Sub Componente A2 y el PSI, han venido sosteniendo diversas reuniones con 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 Sub Distrito de riego del Valle Majes, 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 del Sub Distrito de riego Majes, 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 del Sub Distrito de Riego Majes, 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 despedido 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 DEL SUB DISTRITO DE RIEGO MAJES. 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 siguiente cuadro, se va a ejecutar en 04 meses el proyecto pero también se muestra, los pasos a seguir para su ejecución.

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

Item	METAS	MESES						TOTAL
		1	2	3	4	5	6	
I	Estudios Definitivos	27,600.00	18,400.00					46,000.00
II	Desarrollo de la Infraestructura							
1	Obras Provisionales			137,981.83				137,981.83
2	Movimiento de Tierras			42,840.80	18,360.34			61,201.14
3	Estructuras de Medición de caudales				154,526.25	103,017.50		257,543.75
4	Estructuras de control			30,654.40	45,981.60			76,636.00
5	Obras Complementarias					13,030.12	19,545.18	32,575.30
6	Gastos Generales + Utilidades			28,296.90	42,445.35	42,445.35	28,296.90	141,484.51
7	Supervisión y Liquidación de obras			14,148.45	21,222.68	21,222.68	14,148.45	70,742.25
	TOTAL	27,600.00	18,400.00	253,922.38	282,536.22	179,715.65	61,990.53	824,164.78

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
FIN	EFICIENTE GESTIÓN DEL AGUA EN LA JUNTA DE USUARIOS DEL SUB DISTRITO DE RIEGO MAJES	Incremento de los ingresos de la Junta de Usuarios Majes, estimado en S/ 200,869.20 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.- Camaná Majes.	
PROPÓSITO	REDUCCION DE LAS PERDIDAS DE AGUA EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCION DEL VALLE MAJES	Se incrementa la eficiencia de distribución de 65% a 81% que representa un volumen de 42.00 MMC anuales, después del primer año de implementado el proyecto. Se incrementa la eficiencia de riego de 29% a 36 %.	➤ 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.
COMPONENTES	1 Suficiente obras de control y medición.	1.1 Se implementan 23 estructuras de control durante 4 meses, después de aprobado el estudio definitivo. 2.1 Se implementan 26 estructuras de medición 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.
ACCIONES	1.1. Construcción de obras de control y medición.	Se invierte un total de S/ 707,422.53, 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/ 70,742.25 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 2,519 usuarios, regantes que utilizan las aguas del río Majes, y están organizados en 17 comisiones de regantes, que abarcan una extensión de 7,504.98 ha agrícolas bajo riego.
- 3) El presente proyecto tiene como metas:
Construcción de 26 estructuras de medición de caudales y 23 estructuras de control.
- 4) Se incrementa la eficiencia de distribución en un 20%, por lo que se recaudará mayores ingresos por concepto de venta de agua, siendo 42 MMC de agua al año a recuperar al sistema por venta de agua que equivale un incremental de S/. 200,869.00.
- 5) La INVERSIÓN DEL PROYECTO es de S/ 707,422.53 nuevos soles.

DESCRIPCION	INVERSION						POST
	Programa Sub Sectorial de Irrigaciones (JBIC)		Beneficiarios		Aportes Totales		Junta de Usuarios
	%	S/.	%	S/.	S/.	%	%
Costos de estudios	80	36,800.00	20	9,200.00	46,000.00	100	
Costos de obra	80	565,938.02	20	141,484.51	707,422.53	100	
Operación y Mantenimiento							100
TOTAL S/.		602,738.02		150,684.51	753,422.53		

DESCRIPCION	INVERSION	
	Programa Sub Sectorial de Irrigaciones (JBIC)	
	%	S/.
Costos de Supervisión	100	70,742.25

- 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)	507,673.05
Tasa Interna de Retorno (A Precios Sociales)	27.14%
Ratio B/C	1.752
Costo por Hectarea Total (S/.)	96.96
Costo por Hectarea por Beneficiario (S/.)	22.06
Costo por Hectarea aportes Estado (S/.)	74.90

- 7) Facilitará las labores de distribución y control del agua a los sectoristas de riego de la Junta de Usuarios del Sub Distrito de Riego Majes 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 del Sub Distrito de Riego Majes, 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.

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° 01 se muestra las metas físicas alcanzadas entre los años 1998 al 2002.

Cuadro N° 1
Metas Físicas alcanzadas durante los años 1998 – 2006

ANO	Nº DE MEDIDORES	Nº DE COMPUERTAS
1998	188	6
1999	522	573
2000	518	1548
2001	535	1008
2002	483	336
TOTAL	2246	3471

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 A 2: 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 de Majes, como resultado del Diagnóstico realizado por el PROFODUA – IRH del año 2004, se concluyó que la Junta debe tener 45 bloques de riego en las 17 Comisiones de Regantes que conforman la Junta de Usuarios del Sub Distrito de Riego Majes.

En el momento de la evaluación realizado, se ha determinado que se requiere implementar con veintiséis (26) estructuras de medición, incluyendo veintitrés (23) estructuras de control, algunos bloques de riego están implementados con estructuras de control y medición, los cuales se encuentran operativos y en buen estado de conservación.

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 del Sub Distrito de Riego Majes, 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 de Majes.

2.2 Nombre del Proyecto

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

2.2.1 Descripción General de la Cuenca y del valle de Majes

El **valle Majes**, políticamente, se ubica en la región Arequipa, provincia de Castilla y comprende los distritos de Uraca (Corire), Aplao y Huancarqui. Geográficamente, se ubica entre los paralelos 15° 59' y 16° 34' de latitud Sur y los meridianos 72° 28' y 72°

44' de longitud Oeste. Limita por el Norte con la cuenca del río Apurímac; por el Sur, con el Océano Pacífico; por el Este, con la cuenca del río Quilca-Chili; y, por el Oeste, con la cuenca del río Ocoña.

El valle Majes pertenece, administrativamente, al Sector de Riego Majes, del distrito de Riego Camaná-Majes. Cuenta con cuatro sub-sectores: Ongoro, Aplao, Corire y Sarcas – Sahuani y 17 Comisiones de Regantes.

El río Majes se forma por la confluencia de los ríos Colca y Capiza y termina en la zona de Palo Parado, donde cambia de nombre a Camaná. En su recorrido de aproximadamente 77 km, tiene como afluente importante al Río Huario, en su margen derecha; además de varias quebradas, de escurrimiento eventual, destacándose la de Cosos, en su margen derecha, y la de Sicera o Pedregal, en la margen izquierda. Su cuenca tiene una extensión de 1689,99 km².

2.2.2 Ubicación Geográfica

Departamento	:	Arequipa
Provincia	:	Castilla
Distrito	:	Aplao
Hidrografía	:	Cuenca del Río Camaná-Majes-Colca
Administrativa	:	Distrito de Riego Camaná - Majes
Coordenadas Geográficas	:	Orientada de Nor-Este a Sur – Oeste:
Latitud Sur	:	Entre los paralelos 15°59' y 16°34'
Longitud Oeste	:	Entre los meridianos 72°28' y 72°44'
Altura	:	Varía desde los 0 hasta los 2500 m.s.n.m.

Ubicación de la cuenca Majes

2.2.3 Vías de comunicación

El acceso a la zona del valle de Majes es a través de la carretera Panamericana Sur, km 880 hasta el lugar denominado cruce de Camaná-Majes, (desvío a Aplao), continuando por una carretera asfaltada de 26 km de longitud hasta el puente de Punta Colorada, que pasa por los distritos de Uraca (Corire), Aplao y Huancarqui; a nivel local, existen una serie de vías y accesos a los diferentes sectores del valle.

A los diferentes lugares de las Comisiones de Regantes donde se efectuó la evaluación de los medidores, se accede mediante una red de caminos carrozables y otras vías internas de menor importancia que comunican y conectan las poblaciones del valle.

2.2.4 Área de influencia del proyecto

El área de estudio se ubica dentro de la cuenca del río Camaná-Majes-Colca, en la zona Sur del Perú, región Arequipa, las partes más altas de la cuenca se desarrollan en el sector occidental de la cordillera de Los Andes, donde se ubican las obras de regulación y trasvase que sirven al Proyecto Majes-Siguas y al Sistema Chili Regulado.

El cauce principal nace con el nombre de río Colca, en la parte media toma el nombre de Majes para desembocar en el Océano Pacífico con el nombre de Camaná. La cuenca baja (cuenca seca) tiene un área de 4720 km² y está comprendida entre los 2500 msnm hasta el Océano Pacífico. La cuenca alta (1610 km²), intermedia (4100 km²) y media baja (6790 km²) con 12500 km², constituyen la cuenca húmeda del río Colca que contribuye hídricamente a la descarga.

A continuación se presenta, las características más importantes de la cuenca del río Camaná - Majes – Colca:

- Vertiente: Océano Pacífico
- Área de drenaje: 17,065 km²
- Perímetro: 978 km
- Altura media: 3,576 m
- Longitud del río principal: 455 km
- Pendiente Media del río principal: 1.01%

2.3 Unidad Formuladora y Ejecutora

2.3.1 Unidad Formuladora: Instituto Nacional de Recursos Naturales - INRENA – IRH

Responsable	Ing. Carlos Pagador Moya
Cargo	Intendente de Recursos Hídricos
Dirección	Calle Diecisiete N° 355, Urbanización El Palomar, San Isidro – Lima
Teléfono	224-7559
Fax	225-3951
E-mail	cpagador@inrena.gob.pe

2.3.2 Unidad Ejecutora: Programa Sub-Sectorial de Irrigaciones - PSI.

Responsable	Ing. Jorge Zúñiga Morgan
Cargo	Director Ejecutivo
Dirección	Calle Emilio Fernández N° 130, Santa Beatriz, Lima
Teléfono	424-4488
Fax	332-2268
E-mail	jjuniga@psi.gob.pe

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

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 Moche Virú Chao, 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.

Siendo la Administración Técnica del Distrito de Riego Camaná - Majes 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.

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.

Cuadro Nº 02
MATRIZ DE INVOLUCRADOS

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

Fuente: Elaboración proyectista

De acuerdo al Cuadro N° 02 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.

2.5 Marco de Referencia

2.5.1 DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA (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 (OECE) 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 OUs (JUs y/o CRs) y que para el financiamiento de dichos costos las OUs 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° 03 y N° 04 se muestra la estimación de cantidad de obras, así como de los costos estimados según la fuente de financiamiento.

Cuadro Nº 03

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

Nº	VALLE	BENEFICIARIOS	AREA (ha)	TOTAL OBRAS DE CONTROL Y MEDICION POR BLOQUE DE RIEGO	ESTIMADO DE COSTOS EN BLOQUES EVALUADOS			ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICION EN BLOQUES DE RIEGO	ESTACIONES HIDROMETRICAS	TOTAL (US \$)
					NUEVAS (US\$)	REHAB. (US\$)	MEJORAM. (US\$)			
1	San Lorenzo	5,033	38,106	45	362,321	51,766	11,783	425,871	35,214	461,084
2	Medio y Bajo Piura	16,159	27,470	33	129,400	19,412	43,204	192,017	76,494	268,511
3	Chancay-Lambayeque	28,184	113,687	72	672,882	25,883	20,947	719,713	32,739	752,452
4	Chicama	6,213	64,749	59	284,681	38,825	40,586	364,091	38,381	402,472
5	Santa	3,006	6,195	30	284,681	45,296	1,309	331,286	75,270	406,556
6	Pativilca	7,721	4,190	17	142,340	0	7,855	150,196	53,987	204,182
7	Huaura	11,536	31,877	18	194,101	6,471	2,618	203,190	74,226	277,416
8	Cañete	6,844	22,487	35	207,041	51,766	14,401	273,208	70,120	343,329
9	Chincha	7,428	24,139	40	362,321	38,825	7,855	409,001	57,609	466,610
10	Pisco	3,803	22,291	50	452,902	51,766	9,165	513,832	54,073	567,905
11	Chili Regulado	5,683	7,584	16	129,400	6,471	6,546	142,417	100,637	243,054
12	La Joya Nueva	957	4,603	6	25,880	6,471	7,855	40,206	29,762	69,968
13	Majes	2,466	8,187	45	378,497	72,797	5,892	457,185	67,408	524,593
14	Sama	616	2,579	8	58,877	11,324	917	71,118	37,603	108,722
15	Locumba	1,010	4,100	9	77,640	6,471	2,618	86,729	42,416	129,145
TOTAL (En US\$)		106,659	382,244	483	3,762,966	433,544	183,552	4,380,062	845,938	5,226,000
TOTAL (En S/.)					12,493,046	1,439,367	609,394	14,541,806	2,808,513	17,350,320

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

Fuente: Estudio de Prefactibilidad PSI-JBIC

Cuadro Nº 04

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

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

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

Estudio de Prefactibilidad PSI-JBIC

EN EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD SE CONSIDERO LO SIGTE.:

INVERSION TOTAL 619.62 MILLONES YENES

SUPERVISION 44.29 MILLONES YENES

TOTAL 663.92 MILLONES YENES

b) Formalización de Derechos de Agua

Desde marzo del 2004 y con recursos del Fondo de Reforzamiento Institucional-FRI, se iniciaron las acciones del Programa de Formalización de Derechos de Uso de Agua-PROFODUA, desde Tumbes hasta Tacna, en 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 Nº 001-2005-INRENA-IRH y con el respaldo del Decreto Supremo Nº 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.

2. 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, Chincha, 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 Chincha y Pisco en la Administración Técnica de Chincha-Pisco, al valle Chancay-Huaral en la Administración Técnica de Distrito de Riego del mismo nombre respectivamente.

Implementación del Sistema de Consulta del Registro Administrativo de derecho de uso de agua (SISCON RADA) versión 03 aplicado en el valle de Jequetepeque, cuyos resultados se replicarán en los valles 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 Préstamo de JBIC, hasta un equivalente del 80 % del costo total del proyecto.

e) Junta de Usuarios del Sub Distrito de Riego Majes

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 del Sub Distrito de Riego Majes, 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, en la Junta de Usuarios de su Sistema.
- Facilitará las labores de distribución y control del agua de los Sectoristas de riego y la propia Junta de Usuarios.
- 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 del Sub Distrito de Riego Majes.
- ❖ 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 Majes**, políticamente, se ubica en la región Arequipa, provincia de Castilla y comprende los distritos de Uraca (Corire), Aplao y Huancarqui. Geográficamente, se ubica entre los paralelos 15° 59' y 16° 34' de latitud Sur y los meridianos 72° 28' y 72° 44' de longitud Oeste. Limita por el Norte con la cuenca del río Apurímac; por el Sur, con el Océano Pacífico; por el Este, con la cuenca del río Quilca-Chili; y, por el Oeste, con la cuenca del río Ocoña.

El valle Majes pertenece, administrativamente, al Sector de Riego Majes, del distrito de Riego Camaná-Majes. Cuenta con cuatro sub-sectores: Ongoro, Aplao, Corire y Sarcas – Sahuani y 17 Comisiones de Regantes.

El río Majes se forma por la confluencia de los ríos Colca y Capiza y termina en la zona de Palo Parado, donde cambia de nombre a Camaná. En su recorrido de aproximadamente 77 km, tiene como afluente importante al Río Huario, en su margen derecha; además de varias quebradas, de escurrimiento eventual, destacándose la de Cosos, en su margen derecha, y la de Sicera o Pedregal, en la margen izquierda. Su cuenca tiene una extensión de 1689,99 km².

3.1.1 Ubicación Geográfica

Departamento	:	Arequipa
Provincia	:	Castilla
Distrito	:	Aplao
Hidrografía	:	Cuenca del Río Camaná-Majes-Colca
Administrativa	:	Distrito de Riego Camaná - Majes
Coordenadas Geográficas	:	Orientada de Nor-Este a Sur – Oeste:
Latitud Sur	:	Entre los paralelos 15°59' y 16°34'
Longitud Oeste	:	Entre los meridianos 72°28' y 72°44'
Altura	:	Varía desde los 0 hasta los 2500 m.s.n.m.

3.1.2 Vías de comunicación

El acceso a la zona del valle de Majes es a través de la carretera Panamericana Sur, km 880 hasta el lugar denominado cruce de Camaná-Majes, (desvío a Aplao), continuando por una carretera asfaltada de 26 km de longitud hasta el puente de Punta Colorada, que pasa por los distritos de Uraca (Corire), Aplao y Huancarqui; a nivel local, existen una serie de vías y accesos a los diferentes sectores del valle.

A los diferentes lugares de las Comisiones de Regantes donde se efectuó la evaluación de los medidores, se accede mediante una red de caminos carrozables y otras vías internas de menor importancia que comunican y conectan las poblaciones del valle.

3.1.3 Área de influencia del proyecto

El área de estudio se ubica dentro de la cuenca del río Camaná-Majes-Colca, en la zona Sur del Perú, región Arequipa, las partes más altas de la cuenca se desarrollan en el sector occidental de la cordillera de Los Andes, donde se ubican las obras de regulación y trasvase que sirven al Proyecto Majes-Siguas y al Sistema Chili Regulado contando con 7,504.98 ha bajo riego.

El cauce principal nace con el nombre de río Colca, en la parte media toma el nombre de Majes para desembocar en el Océano Pacífico con el nombre de Camaná. La cuenca baja

(cuenca seca) tiene un área de 4720 km² y está comprendida entre los 2500 msnm hasta el Océano Pacífico. La cuenca alta (1610 km²), intermedia (4100 km²) y media baja (6790 km²) con 12500 km², constituyen la cuenca húmeda del río Colca que contribuye hídricamente a la descarga.

A continuación se presenta, las características más importantes de la cuenca del río Camaná - Majes – Colca:

- Vertiente: Océano Pacífico
- Área de drenaje: 17,065 km²
- Perímetro: 978 km
- Altura media: 3,576 m
- Longitud del río principal: 455 km
- Pendiente Media del río principal: 1.01%

3.1.4 Area afectada por el Problema

El área afectada total bajo riego 7,504.98 ha, y el área objetivo del proyecto 6252.28 ha.

3.1.5 Población afectada por el Problema

La población afectada pertenecen al Sector de Riego Majes, del distrito de Riego Camaná-Majes, la cual está dividida en diecisiete (17) Comisiones de Regantes y conformada por 2,519 usuarios y la población afectada indirectamente es de 9,015 habitantes del Distrito de Aplao lugar donde se ubica el valle Majes.

3.1.6 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 Majes, 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.

3.1.7 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.

3.1.8 Infraestructura de riego – red de riego

La Red de Riego, esta constituida por Canales de Derivación (CD) con sus respectivos canales laterales que se abastecen del Río Majes, elaborada en base a la información a la proporcionada por la **ATDR** Camaná – Majes.

La distribución de agua se refiere al conjunto de actividades que se realizan para entregar el agua al usuario en su toma predial, en la cantidad y momento requerido; que se ve dificultada por la variabilidad temporal de la disponibilidad hídrica y la falta de un sistema de control adecuado del flujo de agua.

La distribución del agua de riego en el valle Majes, desde 1989, está a cargo de las Junta de Usuarios y las Comisiones de Regantes, coordinadamente con la Administración Técnica Distrito de Riego (ATDR) Camaná-Majes, considerando la disponibilidad del recurso hídrico en relación al área de riego. Debe mencionarse que la Junta de Usuarios es una asociación civil sin fines de lucro, cuya finalidad es lograr la participación activa y permanente de sus integrantes en la operación y mantenimiento de la infraestructura de riego y drenaje y en el desarrollo, conservación, preservación y uso eficiente del recurso agua (Artículo 3º del Reglamento de la Organización Administrativa del Agua).

Se ha realizado un diagnóstico de la situación actual de las estructuras de control y medición del valle a nivel de bloques de riego establecidos por el estudio realizado por el INRENA – PROFODUA. En el cuadro N° 05 se presenta dicha evaluación y en el cuadro N° 06 las estructuras de control y medición propuestas.

CUADRO Nº 05

RESULTADO DE LA EVALUACION DE LAS ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICION VALLE MAJES

COMISIÓN DE REGANTES	BLOQUES DE RIEGO		Nº	Área Bajo Riego (ha)	Nº DE	ESTRUCTURA DE CONTROL		ESTRUCTURA DE MEDICION		OBSERVACION
	Nº DEL BLOQ	NOMBRE DEL BLOQUE				Usuario	Bloque	ORDEN	ESTADO	
1 Ongoro	1	Las-Joyitas Las palmas	4	8.08	1					Áreas inestables
	2	Andamayo	25	94.35	2		Estruct, Control		Medidor	
	3	Luchea	24	35.26	3					Riega. Por otro Canal
	4	Ongoro	65	368.13	4	OPERATIVO		OPERATIVO		Tipo - RBC
	5	Huatiapilla	75	367.26	5		Estruct, Control		Medidor	
	6	La Central	66	406.57	6		Estruct, Control		Medidor	
	7	El Castillo	73	623.05	7		Estruct, Control		Medidor	
	8	La Banda	3	4.15	8					Áreas inestables
	9	Jaran	6	3.52	9					Áreas inestables
2 Ongoro Bajo	10	Huaco Iquiapaza	11	4.46	10					Áreas inestables
	11	Huatiapilla Baja	23	103.62	11		Estruct, Control		Medidor	
	12	Alto Huatiapa	20	44.47	12		Estruct, Control		Medidor	
	13	Bajo Huatiapa	8	19.11	13					Áreas inestables
	14	Quiscay	1	17.84	14					Áreas inestables
3 Beringa	15	San Isidro	3	10.53	15					Áreas inestables
	16	Beringa	80	109.07	16	OPERATIVO			Medidor	Canal Revestido
4 Huancarqui	17	La Collpa	14	14.93	17		Canal no existe arrasado por el río			
	21	Huancarqui	211	342.56	18	DEFICIENTE	Estruct, Control		Medidor	
5 Cosos	18	Cosos	92	125.43	19		Estruct, Control		Medidor	Canal sin Revestir
6 Aplao	19	Aplao	145	232.26	20	OPERATIVO		OPERATIVO		
	20	Bajos Aplao	5	11.50	21					Áreas inestables
7 La Real	22	Caspani	18	20.54	22		Estruct, Control		Medidor	
	23	La Real	125	172.07	23	OPERATIVO			Medidor	Canal sin Revestir
8 Monte Los Puros	24	Monte Los Puros	160	370.86	24	OPERATIVO		OPERATIVO		Medidor RBC
9 Querulpa	25	Alto Maran Trapiche	53	131.78	25		Estruct, Control		Medidor	
	27	La Revilla Valcarcel	50	151.01	26		Estruct, Control		Medidor	
10 Tomaca	26	Tomaca	54	296.32	27		Estruct, Control		Medidor	
	28	El Rescate	41	92.34	28					Canal Clausurado
11 Uraca	29	Uraca	239	688.81	29	OPERATIVO			Medidor	
12 Cantas Pedregal	30	Alto Cantas	74	162.87	30		Estruct, Control		Medidor	
	32	Bajo Cantas	47	147.09	31		Estruct, Control		Medidor	
13 Sogiata	31	Sogiata	154	522.66	32		Estruct, Control		Medidor	
14 San Vicente	33	San Vicente	100	230.68	33		Estruct, Control		Medidor	
	34	Caceres	12	57.31	34		Estruct, Control		Medidor	
15 Pitis	35	Pitis	53	93.10	35		Estruct, Control		Medidor	
	36	Escalerillas	74	155.61	36		Estruct, Control		Medidor	
16 Sarcas Toran	37	Sarcas Toran	195	777.69	37		Estruct, Control		Medidor	
	38	Hinojosa-Pacheco	2	1.00	38					Áreas inestables
	40	Medrano	7	12.29	39					Áreas inestables
	41	La Cueva	6	6.24	40					Áreas inestables
	42	Callan Jaraba	10	37.91	41					Áreas inestables
	43	Sahuani	17	58.47	42		Estruct, Control		Medidor	
	44	Paycan	6	24.44	43		Estruct, Control		Medidor	
17 El Granado	45	Vertiente	3	2.29	44					Áreas inestables
	39	El Granado	65	345.45	45		Estruct, Control		Medidor	
TOTAL			2519	7,504.98						

NOTA : EN LOS BLOQUES DE RIEGO CONFORMADAS POR ÁREAS INESTABLES, NO SE ESTAN PROPONIENDO ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICION DEBIDO A QUE EL RIO PERIODICAMENTE AFECTA ESTAS ÁREAS, POR ENCONTRARSE MUY CERCANAS AL RIO.

ESTRUCTURAS DE MEDICION PROPUESTAS : 26

ESTRUCTURAS DE CONTROL PROPUESTAS : 23

CUADRO Nº 06

ESTRUCTURAS DE CONTROL Y MEDICION PROPUESTOS EN BLOQUES DE RIEGO - VALLE MAJES

COMISIÓN DE REGANTES	BLOQUES DE RIEGO		Nº	Area Bajo Riego (ha)	Nº DE	ESTR. CONTROL	Nº DE	ESTRUCT. DE MEDICION
	Nº DEL BLOQ	NOMBRE DEL BLOQUE	Usuario	Bloque	ORDEN	PROPUESTOS	ORDEN	PROPUESTOS
1 <i>Ongoro</i>	2	Andamayo	25	94.35	1	Estruct, Control	1	MEDIDOR
	5	Huatiapilla	75	367.26	2	Estruct, Control	2	MEDIDOR
	6	La Central	66	406.57	3	Estruct, Control	3	MEDIDOR
	7	El Castillo	73	623.05	4	Estruct, Control	4	MEDIDOR
2 <i>Ongoro Bajo</i>	11	Huatiapilla Baja	23	103.62	5	Estruct, Control	5	MEDIDOR
	12	Alto Huatiapa	20	44.47	6	Estruct, Control	6	MEDIDOR
3 <i>Beringa</i>	16	Beringa	80	109.07			7	MEDIDOR
4 <i>Huancarqui</i>	21	Huancarqui	211	342.56	7	Estruct, Control	8	MEDIDOR
5 <i>Cosos</i>	18	Cosos	92	125.43	8	Estruct, Control	9	MEDIDOR
6 <i>La Real</i>	22	Caspani	18	20.54	9	Estruct, Control	10	MEDIDOR
	23	La Real	125	172.07			11	MEDIDOR
7 <i>Querulpa</i>	25	Alto Maran Trapiche	53	131.78	10	Estruct, Control	12	MEDIDOR
	27	La Revilla Valcarcel	50	151.01	11	Estruct, Control	13	MEDIDOR
8 <i>Tomaca</i>	26	Tomaca	54	296.32	12	Estruct, Control	14	MEDIDOR
9 <i>Uraca</i>	29	Uraca	239	688.81			15	MEDIDOR
10 <i>Cantas Pedregal</i>	30	Alto Cantas	74	162.87	13	Estruct, Control	16	MEDIDOR
	32	Bajo Cantas	47	147.09	14	Estruct, Control	17	MEDIDOR
11 <i>Sogiata</i>	31	Sogiata	154	522.66	15	Estruct, Control	18	MEDIDOR
12 <i>San Vicente</i>	33	San Vicente	100	230.68	16	Estruct, Control	19	MEDIDOR
	34	Caceres	12	57.31	17	Estruct, Control	20	MEDIDOR
13 <i>Pitis</i>	35	Pitis	53	93.10	18	Estruct, Control	21	MEDIDOR
	36	Escalerillas	74	155.61	19	Estruct, Control	22	MEDIDOR
14 <i>Sarcas Toran</i>	37	Sarcas Toran	195	777.69	20	Estruct, Control	23	MEDIDOR
	43	Sahuani	17	58.47	21	Estruct, Control	24	MEDIDOR
	44	Paycan	6	24.44	22	Estruct, Control	25	MEDIDOR
15 <i>El Granado</i>	39	El Granado	65	345.45	23	Estruct, Control	26	MEDIDOR
TOTAL			2001	6252.28				

Fuente : Elaboración propia

ESTRUCTURAS DE MEDICION PROPUESTOS: 26

ESTRUCTURAS DE CONTROL PROPUESTOS: 23

3.1.9 Aspectos productivos predominantes

La actividad económica principal del valle de Majes es la agricultura, debido a las condiciones favorables de relieve, calidad agrológica de suelos y disponibilidad hídrica. El área agrícola bajo riego es de 7,504.98 ha con una demanda hídrica de 360.937 MMC.

Entre sus cultivos principales tenemos al arroz, trigo, alfalfa y Maíz chala.

Cultivos principales – Valle de Majes

Campaña	Cultivo	Area Bajo Riego (Ha)	Porcentaje de Area (%)
Principal	Arroz	3985.24	53.10
	Alfalfa	1505.60	20.06
	Maíz chala	812.52	10.83
	Caña de		
	Azúcar	386.03	5.14
	Maíz Grano	296.58	3.95
	Tomate	215.63	2.87
	Cebolla	190.76	2.54
	Frutales	112.62	1.50
Rotación	Trigo (rotación)	3490.30	46.51
	Frijol (rotación)	447.13	5.96
	TOTAL	7504.98	100.00

Fuente: ATDR Majes -Junta de Usuarios Majes (2004 – 2005)

Figura: Cédula de cultivos – valle Majes

Fuente: ATDR Majes -Junta de Usuarios Majes (2004 – 2005)

Cuadro N° : Cédula de Cultivos por Bloques de Riego (Ha)
(Plan de Riego y Cultivo: 2004/2005)

BLOQUE	Alfalfa	Maíz	Maíz	Frutales	Cebolla	Tomate	Caña Az.	Arroz	Rotación		TOTAL
		Grano	Chala				Hortaliza		Trigo	Frijol	
Bloque 01	6.06	0.20	1.21	0.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.08
Bloque 02	70.76	2.36	4.72	2.36	2.36	11.79	0.00	0.00	0.00	0.00	94.35
Bloque 03	17.63	2.64	7.05	1.76	1.76	4.41	0.00	0.00	0.00	0.00	35.26
Bloque 04	206.15	7.36	73.63	3.68	11.04	44.18	22.09	0.00	0.00	0.00	368.13
Bloque 05	238.72	3.67	77.12	7.35	11.02	25.71	3.67	0.00	0.00	0.00	367.26
Bloque 06	248.01	3.66	85.38	4.07	37.00	24.39	4.07	0.00	0.00	0.00	406.57
Bloque 07	485.98	6.23	62.30	6.23	43.61	12.46	6.23	0.00	0.00	0.00	623.05
Bloque 08	3.11	0.42	0.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.15
Bloque 09	0.00	0.35	2.46	0.00	0.35	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	3.52
Bloque 10	2.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.56	0.00	0.00	0.00	4.46
Bloque 11	31.60	5.18	25.91	0.52	17.62	14.51	0.00	8.29	8.29	0.00	103.62
Bloque 12	28.91	2.22	6.67	4.45	0.44	1.33	0.44	0.00	0.00	0.00	44.47
Bloque 13	3.82	0.96	7.64	0.96	2.87	1.91	0.96	0.00	0.00	0.00	19.11
Bloque 14	9.81	1.78	6.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.46	0.00	17.84
Bloque 15	8.42	0.00	1.58	0.00	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	10.53
Bloque 16	32.72	1.09	5.45	3.27	2.18	3.27	19.63	41.45	41.45	0.00	109.07
Bloque 17	1.49	0.15	8.66	3.73	0.00	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	14.93
Bloque 18	33.87	1.25	31.36	2.51	0.00	0.00	18.81	37.63	37.63	0.00	125.43
Bloque 19	34.84	2.32	25.55	4.65	4.65	6.97	13.94	139.36	139.36	0.00	232.26
Bloque 20	0.00	0.12	1.27	0.00	0.23	0.35	0.35	9.20	9.20	0.00	11.50
Bloque 21	10.28	3.43	126.75	20.55	0.00	0.00	27.40	154.15	154.15	0.00	342.56
Bloque 22	5.96	0.21	5.75	0.41	0.00	0.00	2.05	6.16	6.16	0.00	20.54
Bloque 23	10.32	1.72	48.18	3.44	0.00	0.00	22.37	86.04	86.04	0.00	172.07
Bloque 24	3.71	7.42	100.13	0.74	55.63	59.34	29.67	114.22	114.22	0.00	370.86
Bloque 25	1.32	2.64	35.58	0.66	0.00	0.00	58.64	32.95	32.95	0.00	131.78
Bloque 26	0.00	2.96	23.71	5.93	0.00	0.00	14.82	248.91	248.91	0.00	296.32
Bloque 27	1.51	3.02	30.20	0.00	0.00	0.00	25.67	90.61	90.61	0.00	151.01
Bloque 28	0.00	0.92	7.39	1.85	0.00	0.00	4.62	77.56	77.56	0.00	92.34
Bloque 29	3.44	37.88	0.00	3.44	0.00	0.00	10.33	633.71	537.27	96.43	688.81
Bloque 30	1.63	17.92	0.00	19.54	0.00	0.00	4.89	118.90	100.98	17.92	162.87
Bloque 31	0.00	52.27	0.00	0.00	0.00	0.00	20.91	449.49	313.59	83.63	522.66
Bloque 32	1.47	8.83	0.00	0.00	0.00	0.00	7.35	129.44	105.90	23.53	147.09
Bloque 33	1.15	27.68	0.00	0.00	0.00	0.00	8.07	193.77	161.48	32.30	230.68
Bloque 34	0.00	5.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	51.58	42.98	8.60	57.31
Bloque 35	0.00	6.52	0.00	4.66	0.00	0.00	4.66	77.27	65.17	12.10	93.10
Bloque 36	0.00	18.67	0.00	0.00	0.00	4.67	7.78	124.49	101.15	23.34	155.61
Bloque 37	0.00	38.88	0.00	3.89	0.00	0.00	35.00	699.92	622.15	77.77	777.69
Bloque 38	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.97	0.80	0.17	1.00
Bloque 39	0.00	12.09	0.00	0.00	0.00	0.00	8.64	324.72	276.36	48.36	345.45
Bloque 40	0.00	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.86	9.83	2.03	12.29
Bloque 41	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.02	4.99	1.03	6.24
Bloque 42	0.00	1.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.58	30.33	6.26	37.91
Bloque 43	0.00	2.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	56.42	46.78	9.65	58.47
Bloque 44	0.00	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.58	19.55	4.03	24.44
Bloque 45	0.00	0.92	0.00	1.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.29
TOTAL	1505.60	296.58	812.52	112.62	190.76	215.63	386.03	3985.24	3490.30	447.13	7504.98

Fuente: ATDR Camaná-Majes – Junta de Usuarios Majes

3.2 Definición del problema y sus causas

En el valle Majes existen obras 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**
Existen dos causas directas:
 - ❖ **Deficiente infraestructura de Control y Medición**
 - ❖ **Deficiente Gestión Organizacional de la Junta de Usuarios del Valle Majes.**

- b) **Causas indirectas**
 - ❖ Insuficientes obras de Control
 - ❖ Insuficientes obras de Medición
 - ❖ Ineficiente Operación y Mantenimiento en obras de Control y Medición
 - ❖ Ineficiente sistema de Control del agua para riego.

Cada una de estas causas indirectas, tiene como causas:

- Deficiente programa de capacitación en O y M: 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.
- Deficiente estructuras de control y medición: a nivel de organización de regantes no se lleva un adecuado control en la distribución del agua para riego.

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

- a) **Efectos directos**
 - ❖ Deficiente servicio 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 y presa) afectando los derechos a algunos usuarios.

b) Efectos indirectos

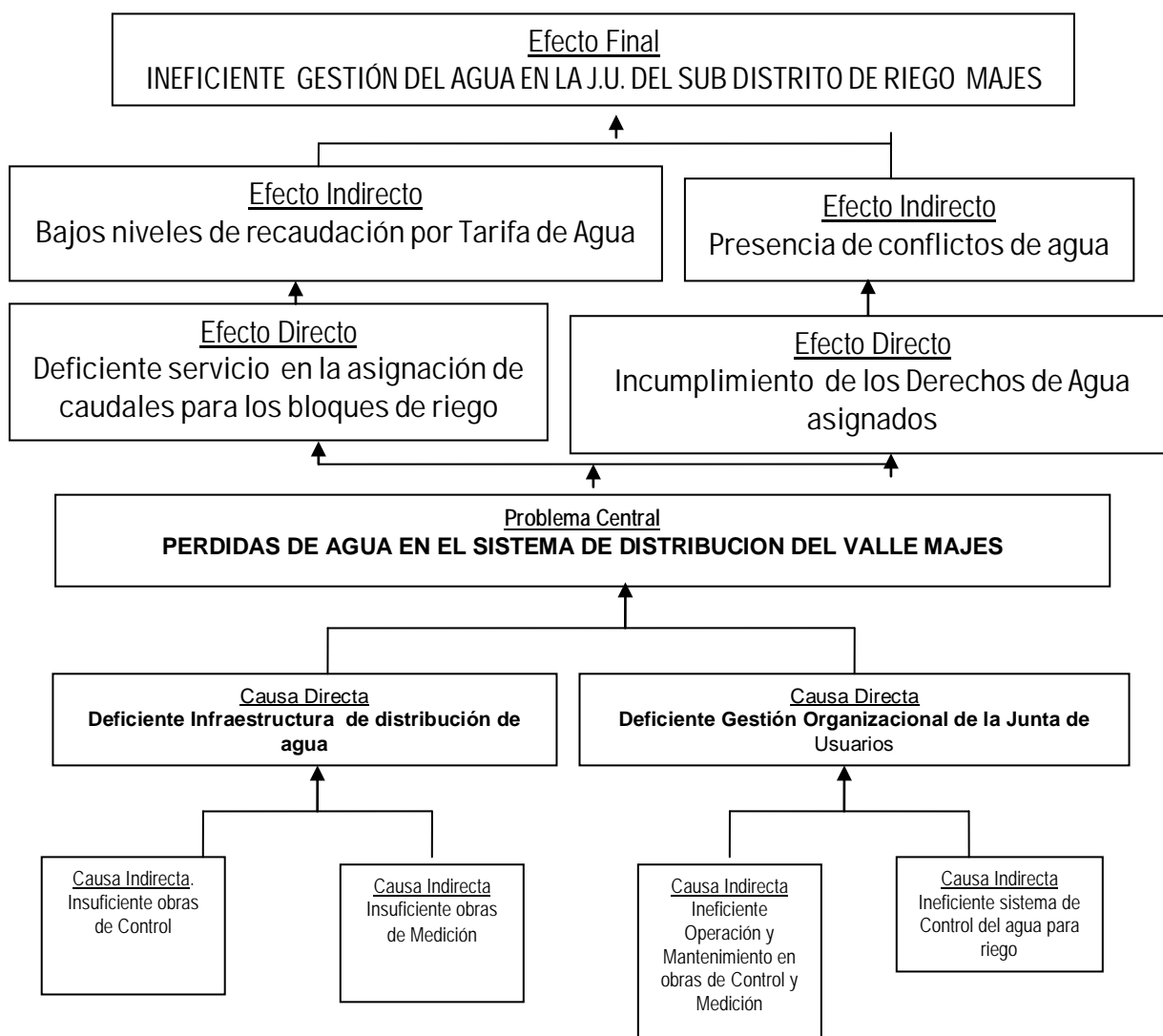
- ❖ Bajos niveles de recaudación por tarifa de agua para riego: por no tenerse un buen sistema de control y medición, la disponibilidad de agua en los canales es mayor y con ello, la evasión del pago justo de la tarifa por el agua consumida.
- ❖ Presencia de conflictos de agua: al tener un incumplimiento 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 del Sub Distrito de Riego Majes.

Árbol de causas y efectos

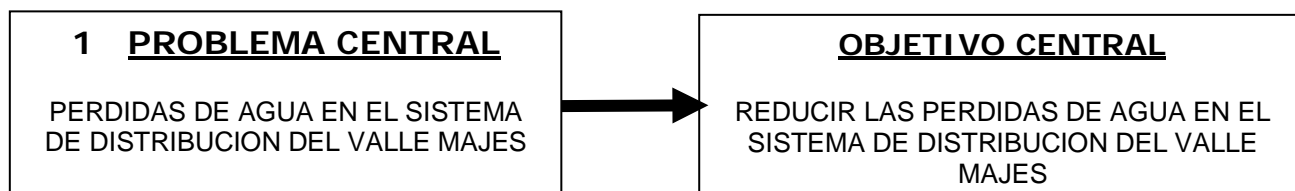
En la Figura N° 01 siguiente se muestra el árbol de causas y efectos que fue elaborado de acuerdo al análisis realizado.

Figura No 01
Árbol de causas – efectos



3.3 Análisis de objetivos

El objetivo central del proyecto es: mejorar la distribución de agua para 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) Medios de primer nivel

- ❖ Son dos los medios directos y es referido a un eficiente estructura de distribución de agua y eficiente gestión organizacional de la junta de usuarios.

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 del Sub Distrito de Riego Majes.

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

- ❖ Eficiente servicio 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.

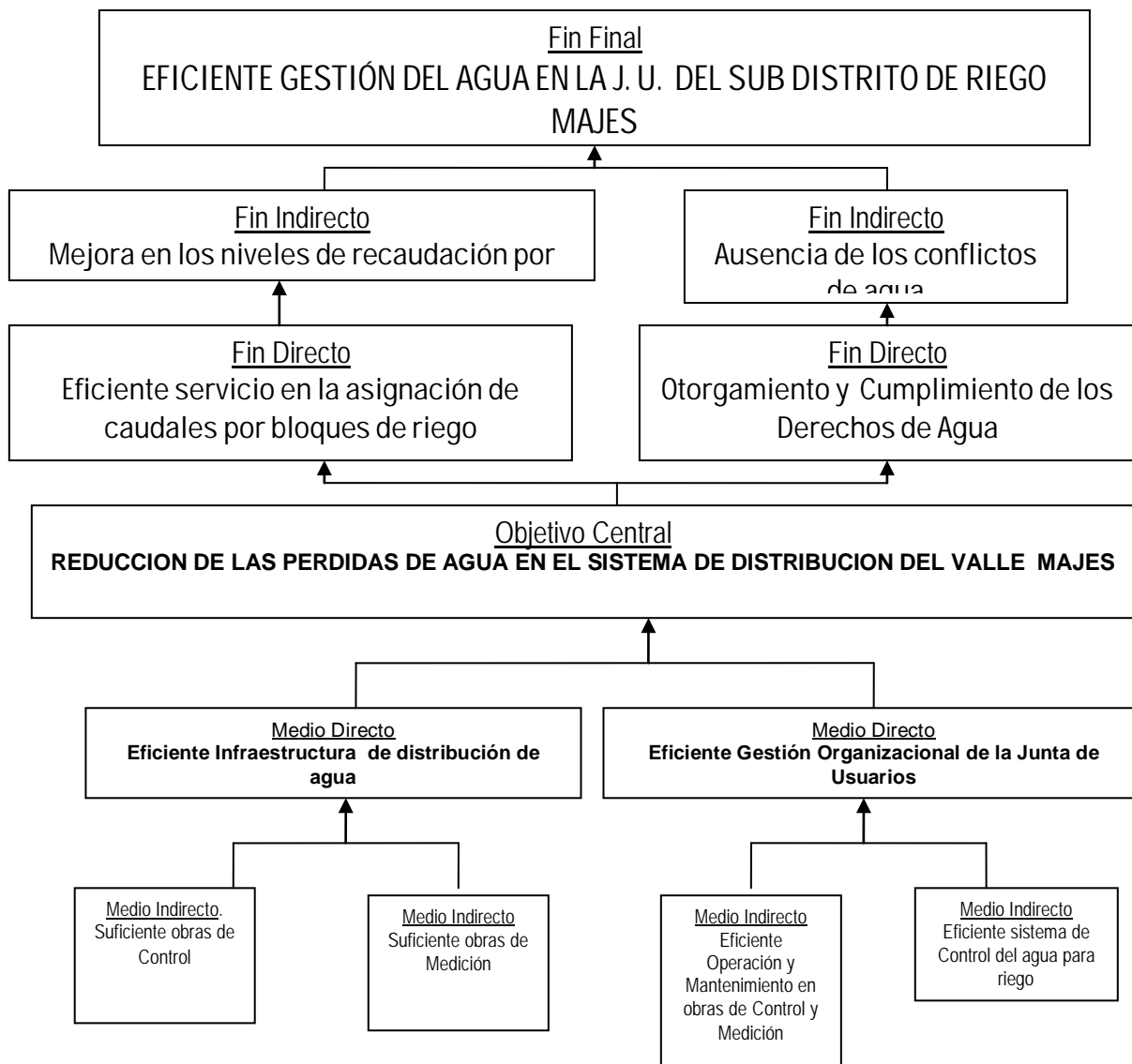
- ❖ Cumplimiento de los derechos de agua: al tener las estructuras implementadas, la Junta de Usuarios podrá hacer cumplir los derechos de agua a todos los usuarios, distribuyendo el real volumen requerido.
- b) Fines indirectos**
- ❖ Mejora en los niveles de recaudación por tarifa de agua para riego: al tenerse bien controlada y medida la asignación de caudales en los sistemas de riego (canales) de la Junta de Usuarios del Sub Distrito de Riego Majes, 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

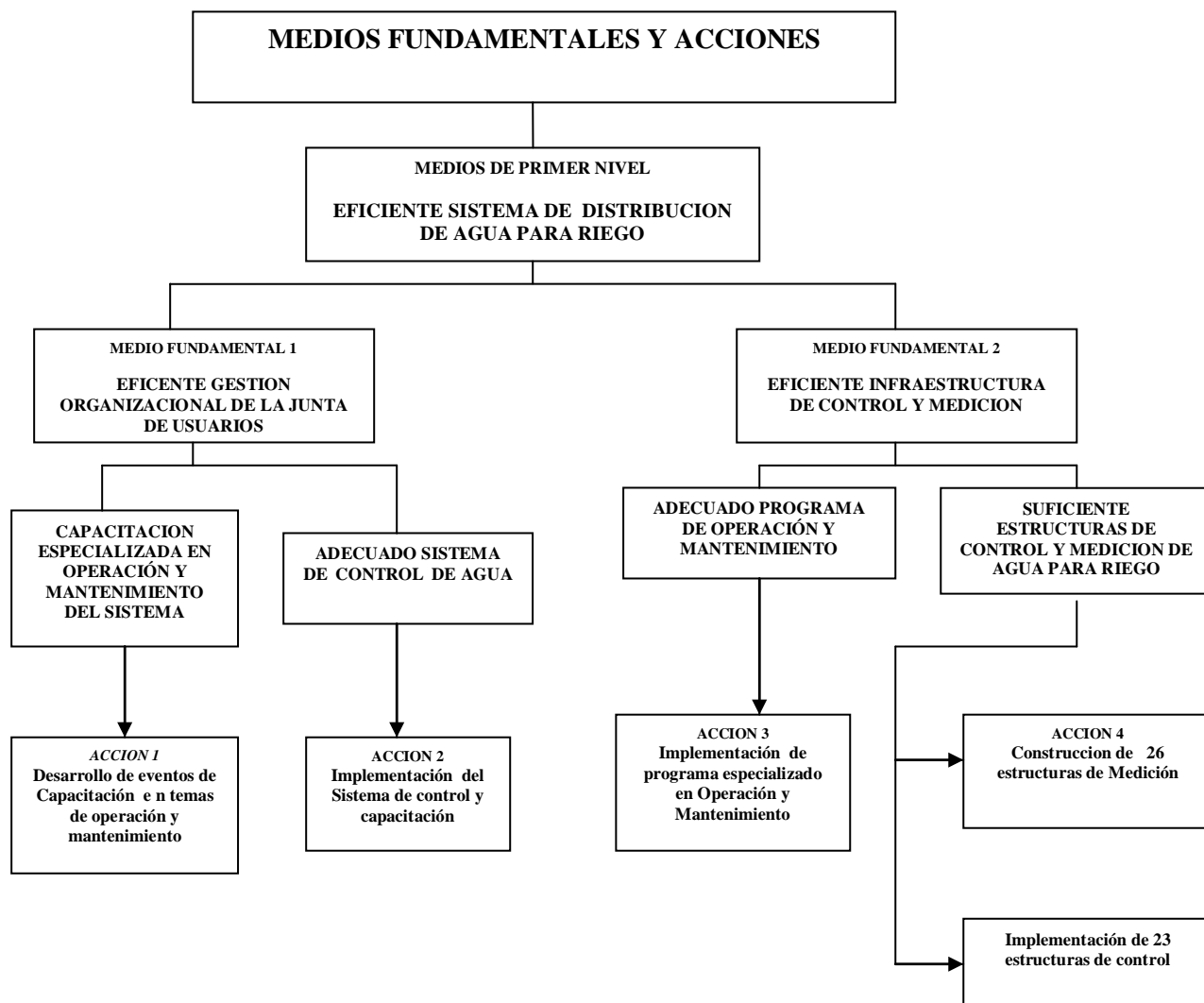
Árbol de Medios – Fines



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.

Árbol de Medios Fundamentales y Acciones



3.6 Alternativas de Solución

De acuerdo al árbol de medios y fines se observa que existe cuatro medios fundamentales: i) Eficiente servicio especializado en O y M; ii) Eficientes sistemas de control y medición del agua para riego; iii) Adecuado programa 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 si:

- ❖ 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 Majes 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 dos tipos de estructuras: Parshall y RBC. Ambas pueden medir y controlar el agua, siendo la diferencia entre ellas en función 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 como también el mejoramiento o rehabilitación de estructuras en mal estado.
- ❖ 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 veintiséis bloques de riego de la Junta de Usuarios del Sub Distrito de Riego Majes.

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

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 m³/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.

3.6.4 Conformación de Bloques de Riego

El Valle de Majes está conformada por 4 sectores de riego (Ongoro, Aplao, Corire y Sarcas Sahuani) y 17 Comisiones de Regantes, las mismas que han sido divididas, para fines del presente estudio en 45 bloques de riego. Los bloques de riego constituyen las unidades de demanda hídrica agrícola de asignación y su definición ha seguido un proceso progresivo de identificación del área adecuado de manejo de un sectorista, control único de cabecera, pudiendo ser este una toma, canal lateral o toma directa del río y ser parte de una sola comisión de riego preferentemente.

Criterios Asumidos para la Conformación de Bloques

Los criterios generales para la conformación de bloques de riego han sido definidos en función de la definición de bloque. Estos criterios fueron proporcionados por el PROFODUA nacional y son:

- Criterio del Origen Fuente del Recurso Hídrico: Agrupar como parte de una Comisión de Regantes, los conjuntos de predios por el origen del recurso hídrico (río, filtraciones, aguas subterráneas).
- Criterios de la Estructura Hidráulica Común: Para conformar el bloque, tener en consideración, la red de riego (hasta sub laterales) y los criterios de distribución de agua, de tal modo de agrupar los predios que compartan una estructura hidráulica, y que cumpla para todos lo siguiente: la entrada (punto de ingreso común), medición y control de agua
- Criterio de Área de Bloque y Número de Usuarios: Si en base a los criterios anteriores no es posible conformar el bloque, se considerará en área (tamaño) del Bloque y el Número de Usuarios. Para ello se debe considerar como valores referenciales: de 200 a 1000 ha y/o 200 a más usuarios.

Como criterios específicos, se tuvieron en cuenta lo siguiente: tamaño adecuado del área del bloque y que forme parte de una determinada Comisión de Regantes; punto definido de control del bloque para la entrega de agua; consideración de manejo adecuado en la distribución del agua por el sectorista de riego. Luego de una evaluación y revisión de los criterios antes mencionados se ha definido un total de 45 bloques de riego.

La conformación de bloques fue desarrollado en un trabajo conjunto con el responsable zonal del PROFODUA - INRENA, los sectoristas de cada comisión de regantes y el apoyo del ATDR Camaná-Majes. Para tal efecto se desarrollaron dos alternativas de conformación de bloques de riego:

Primera alternativa: Fue considerar a cada comisión de riego como un bloque. La ventaja es que cada comisión de regantes esta debidamente organizada y puede adecuarse con facilidad en la administración del agua de riego asignado.

La desventaja radica en que las extensiones de área agrícola y el número de predios a ser manejadas son muy grandes y dispares entre las diferentes comisiones y su ubicación dentro del valle abarca diferentes zonas no necesariamente contiguas; motivo por el cual se descartó esta alternativa.

Segunda alternativa: Fue la recomendada y utilizada, consiste en dividir a cada comisión de regantes en bloque de riego considerando el área de manejo adecuado, así como la necesidad de control del volumen de agua asignado por bloque. Sin embargo se debe mencionar, que en el caso del valle de Majes, existen Comisiones de Regantes pequeñas, en términos de área, que fueron divididas en varios bloques debido a que los predios se ubican a ambas márgenes de río y cuentan con toma directa.

Quedando conformado por 45 Bloques de riego, con un área total, bajo riego, de 7,504.98 Ha; considerando el criterio de extensión o área de manejo adecuado, así como la necesidad de control del volumen de agua asignado por bloque. La validación de los bloques conformados, se sustentan en actas firmadas por los presidentes, sectoristas y usuarios de las diferentes Comisiones de Regantes, refrendadas por la Administración Técnica del Distrito de Riego de Camaná-Majes.

CUADRO Nº 07

DISTRIBUCION EN BLOQUES DE ASIGNACION DE AGUA - VALLE DE MAJES

COMISIÓN DE REGANTES	BLOQUES DE RIEGO		Nº	Nº	Area Bajo Riego (ha)		Area Total (ha)	
			Predios	Usuario	Bloque	Comisión	Bloque	Comisión
1 <i>Ongoro</i>	1	Las-Joyitas Las palmas	6	4	8,08	1910,36	8,22	2.044,78
	2	Andamayo	51	25	94,35		100,97	
	3	Luchea	37	24	35,26		39,85	
	4	Ongoro	112	65	368,13		385,05	
	5	Huatiapilla	118	75	367,26		413,09	
	6	La Central	95	66	406,57		429,68	
	7	El Castillo	103	73	623,05		650,27	
	8	La Banda	5	3	4,15		4,15	
	9	Jaran	9	6	3,52		13,50	
2 <i>Ongoro Bajo</i>	10	Huaco Iquiapaza	15	11	4,46	189,50	18,87	243,93
	11	Huatiapilla Baja	49	23	103,62		134,21	
	12	Alto Huatiapa	73	20	44,47		44,74	
	13	Bajo Huatiapa	10	8	19,11		26,11	
	14	Quiscay	4	1	17,84		20,00	
3 <i>Beringa</i>	15	San Isidro	5	3	10,53	119,60	32,78	150,86
	16	Beringa	163	80	109,07		118,08	
4 <i>Huancarqui</i>	17	La Collpa	21	14	14,93	357,49	20,31	377,46
	18	Huancarqui	464	211	342,56		357,15	
5 <i>Cosos</i>	19	Cosos	174	92	125,43	125,43	126,36	126,36
6 <i>Aplao</i>	20	Aplao	318	145	232,26	243,76	240,23	251,73
	21	Bajos Aplao	7	5	11,50		11,50	
7 <i>La Real</i>	22	Caspani	31	18	20,54	192,61	24,78	198,09
	23	La Real	231	125	172,07		173,31	
8 <i>Monte Los Puros</i>	24	Monte Los Puros	382	160	370,86	370,86	379,87	379,87
9 <i>Querulpa</i>	25	Alto Maran Trapiche	128	53	131,78	282,79	131,87	316,19
	26	La Revilla Valcarcel	102	50	151,01		184,32	
10 <i>Tomaca</i>	27	Tomaca	135	54	296,32	388,66	297,56	396,77
	28	El Rescate	66	41	92,34		99,21	
11 <i>Uraca</i>	29	Uraca	404	239	688,81	688,81	702,53	702,53
12 <i>Cantas Pedregal</i>	30	Alto Cantas	114	74	162,87	309,96	189,13	336,25
	31	Bajo Cantas	124	47	147,09		147,12	
13 <i>Sogiata</i>	32	Sogiata	237	154	522,66	522,66	532,76	532,76
14 <i>San Vicente</i>	33	San Vicente	145	100	230,68	287,99	258,38	317,13
	34	Caceres	17	12	57,31		58,75	
15 <i>Pitis</i>	35	Pitis	134	53	93,10	248,71	93,23	261,31
	36	Escalerillas	150	74	155,61		168,08	
16 <i>Sarcas Toran</i>	37	Sarcas Toran	293	195	777,69	920,33	801,52	972,39
	38	Hinojosa-Pacheco	2	2	1,00		5,43	
	39	Medrano	9	7	12,29		12,29	
	40	La Cueva	6	6	6,24		6,24	
	41	Callan Jaraba	17	10	37,91		46,98	
	42	Sahuani	23	17	58,47		63,43	
	43	Paycan	10	6	24,44		34,21	
	44	Vertiente	4	3	2,29		2,29	
17 <i>El Granado</i>	45	El Granado	92	65	345,45	345,45	371,59	371,59
TOTAL			4695	2519	7504,98	7504,98	7980,00	7980,00

FUENTE : INRENA PROFODUA

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 medición de acuerdo a la demanda existente.

El presente proyecto tiene como metas:

Construcción de veintiséis (26) Estructuras de Medición de Caudales, incluyendo veintitrés (23) estructuras de Control.

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.

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 del Sub Distrito de riego Majes, 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 del Sub Distrito de Riego Majes, dentro de la jurisdicción de la ATDR CAMANA - MAJES. Esta Junta de Usuarios está dividida en diecisiete (17) Comisiones de Regantes y que tiene 2,519 usuarios como 7,504.98 ha bajo riego.

4.2 Beneficiarios

El proyecto va a beneficiar a unos 2,519 usuarios de riego. Estos vienen a ser los beneficiarios directos; sin embargo, otros beneficiarios de este proyecto viene a ser la población de los distritos de la Provincia Castilla y provincias cercanas 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 de agua actual para el área del proyecto, lo constituyen los recursos hídricos del Río Majes cuyo régimen caudaloso es permanente.

El Río Majes tiene un caudal promedio mensual de 89.63 m³/seg. Sin considerar épocas de fenómeno del niño.

Oferta Hídrica Asignable

La Oferta Hídrica Asignable (OHA), se le descuenta la demanda poblacional correspondiente para obtener la OHANA. Este volumen anual estimado para el valle de Majes es de **1664.987 MMC**, como se muestra en el cuadro N 08.

La Oferta Hídrica Neta de Asignación (OHA) en el valle de Majes, como aporte del río es de 1665.618 MMC y el valor de la OHANA que es igual a la OHANF es de **1664.987 MMC**

Demanda hídrica

Es necesario precisar que en el valle de Majes 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.

Para el cálculo de la demanda de agua agrícola se ha empleado la metodología recomendada por la FAO, mediante la aplicación del software CROPWAT para WINDOWS Versión 4.3, que permite el cálculo en tres etapas: (1) Evapotranspiración Potencial, en función de la temperatura media (°C), la humedad relativa (%), la insolación (Número de horas de sol diario) y la velocidad del viento (m/s); (2) Precipitación Efectiva y (3) La Demanda Neta o necesidades hídricas, con información de cultivos: duración de las distintas etapas de crecimiento por cultivo (días), coeficientes de cultivo por etapa de crecimiento (kc), profundidad efectiva de las raíces (m), agotamiento admisible (fracción) y el factor de respuesta al rendimiento (coeficiente).

De acuerdo a la información proporcionada por la Empresa de Abastecimiento de Agua Potable de Majes (Aplao), concordada por la ATDR Camaná-Majes, sobre el consumo de agua por la población asentada en el valle de Majes, se tiene un volumen total de 0.631 MMC (20 lt/s) como demanda actual, que representa un consumo mensual promedio de 0.053 MMC.

Al no existir licencias de uso de agua para consumo poblacional ni para ningún otro uso, se asumió, el volumen de **0.631 MMC** anuales, correspondiente a la demanda poblacional actual.

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 Camaná-Majes. La demanda hídrica total para el valle de Majes es de **360.937 MMC**, para un área agrícola bajo riego de **7,504.98 ha**, que incluye un bloque regada exclusivamente con aguas de recuperación o de filtraciones. En el cuadro N° 09 se presenta el balance a la asignación de agua del valle Majes y en el cuadro N° 10 la demanda hídrica total por bloque de riego del valle Majes en MMC. Así también en el cuadro N° 11 se presenta la demanda de agua bruta del valle por comisión de regantes.

CUADRO N° 08 :Oferta Hídrica Asignable Neta Agrícola (OHANA) - Valle de Majes – MMC

Descripción	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	TOT
Oferta Hídrica Asignable (V75%)	71.687	62.675	68.460	82.153	123.635	282.611	323.701	179.131	115.085	101.230	79.199	176.050	1665.618
Demanda Poblacional	0.054	0.052	0.054	0.052	0.054	0.054	0.048	0.054	0.052	0.054	0.052	0.054	0.631
Oferta Hídrica Asignable Neta (OHANA)	71.634	62.623	68.406	82.102	123.581	282.558	323.653	179.078	115.033	101.177	79.147	175.997	1664.987

CUADRO N° 09: Balance Preliminar a la Asignación de Agua - Valle de Majes – MMC

Descripción	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	TOT
Oferta Hídrica Asignable Neta Final (OHANF)	71.634	62.623	68.406	82.102	123.581	282.558	323.653	179.078	115.033	101.177	79.147	175.997	1664.987
Demanda Agrícola Formalizable (DF)	29.231	20.126	36.409	39.575	43.231	40.362	34.823	33.645	18.506	19.224	22.301	23.427	360.860
Demanda Atendida - Valle de Majes (MMC)	29.231	20.126	36.409	39.575	43.231	40.362	34.823	33.645	18.506	19.224	22.301	23.427	360.860
Porcentaje de Demanda Formalizable (%DF)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Superávit	42.402	42.497	31.997	42.527	80.351	242.196	288.830	145.433	96.526	81.953	56.846	152.570	1304.127
Déficit	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Porcentaje de Demanda Formalizable (%DF)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: INRENA PROFODUA

CUADRO Nº 11

DEMANDA DE AGUA BRUTA DEL VALLE DE MAJES - MMC

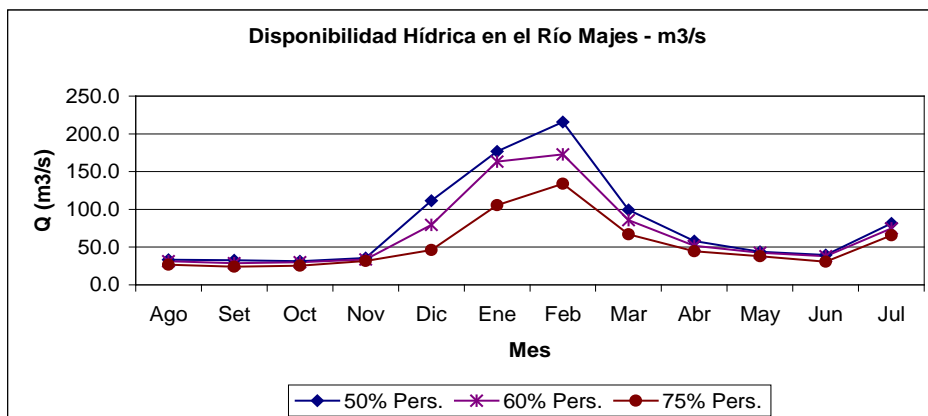
Nº	COMISIÓN DE REGANTES	AREA (ha)	AGO 31	SET 30	OCT 31	NOV 30	DIC 31	ENE 31	FEB 28	MAR 31	ABR 30	MAY 31	JUN 30	JUL 31	TOTAL (MMC)
1	Ongoro	1,910.36	8.34	6.44	6.88	8.08	9.32	8.62	7.76	8.39	6.53	6.15	5.44	4.70	86.643
2	Ongoro Bajo	189.50	0.81	0.69	0.73	0.89	1.01	0.83	0.78	0.84	0.63	0.64	0.60	0.50	8.940
3	Beringa	119.60	0.54	0.35	0.52	0.57	0.62	0.61	0.56	0.55	0.38	0.36	0.36	0.36	5.779
4	Huancarqui	357.49	0.98	1.15	1.44	1.75	2.06	1.80	1.14	1.66	0.79	0.95	1.15	1.10	15.974
5	Cosos	125.43	0.47	0.42	0.52	0.61	0.70	0.66	0.49	0.61	0.37	0.39	0.41	0.39	6.035
6	Aplao	243.76	1.00	0.70	1.23	1.33	1.46	1.37	1.16	1.14	0.60	0.64	0.75	0.79	12.179
7	La Real	192.61	0.59	0.56	0.79	0.91	1.05	0.95	0.67	0.85	0.43	0.49	0.58	0.57	8.446
8	Monte Los Puros	370.86	1.28	1.18	1.51	1.81	1.98	1.44	1.46	1.51	0.88	1.01	1.11	0.90	16.068
9	Querulpa	282.79	0.90	0.77	1.09	1.24	1.40	1.30	0.98	1.21	0.68	0.74	0.85	0.81	11.978
10	Tomaca	388.66	1.49	0.98	2.11	2.22	2.39	2.30	1.89	1.77	0.75	0.86	1.16	1.35	19.269
11	Uraca	688.81	2.65	1.42	4.07	4.18	4.41	4.27	3.71	3.11	1.29	1.41	2.05	2.52	35.112
12	Cantas Pedregal	309.96	1.09	0.58	1.56	1.61	1.69	1.64	1.46	1.25	0.60	0.63	0.85	0.99	13.949
13	Sogiata	522.66	1.78	0.94	3.04	3.14	3.31	3.16	2.78	2.32	0.94	1.01	1.42	1.69	25.525
14	San Vicente	287.99	1.10	0.59	1.66	1.72	1.81	1.71	1.51	1.25	0.57	0.62	0.86	1.02	14.415
15	Pitis	248.71	0.92	0.49	1.33	1.38	1.45	1.37	1.24	1.04	0.49	0.53	0.71	0.82	11.779
16	Sarcas Toran	920.33	3.96	2.15	5.88	6.04	6.36	6.19	5.38	4.56	1.94	2.12	3.00	3.65	51.222
17	El Granado	345.45	1.33	0.71	2.05	2.10	2.21	2.16	1.86	1.58	0.64	0.69	1.02	1.27	17.625
	TOTAL (MMC)	7,504.98	29.239	20.130	36.415	39.581	43.237	40.368	34.830	33.652	18.514	19.231	22.307	23.432	360.937

FUENTE: INRENA -PROFODUA

CUADRO N° 12

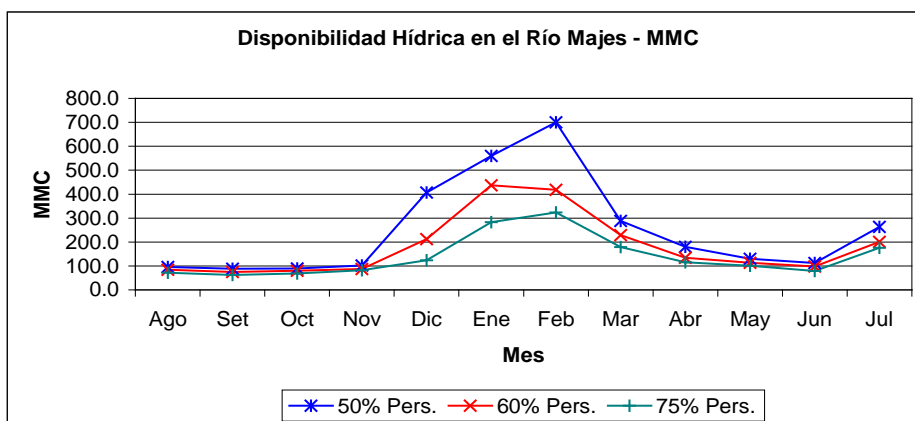
Disponibilidad Hídrica del Río Majes (Estación Huatiapa) - m3/s

	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	PROM
Media	32.69	30.13	30.83	42.59	128.75	205.10	242.68	119.78	67.79	48.91	40.87	85.48	89.63
Min	11.31	9.72	9.13	28.20	19.24	33.52	31.46	27.20	22.82	17.48	14.28	34.14	21.54
Max	50.10	45.71	53.22	143.65	409.41	494.15	587.82	421.54	179.33	110.10	77.39	140.21	226.05
50% Pers.	33.26	32.50	31.39	35.74	111.51	176.72	215.80	99.13	57.95	43.98	39.45	81.53	79.91
60% Pers.	31.40	28.82	29.85	33.66	79.37	163.29	172.96	85.64	51.66	42.44	37.91	74.94	69.33
75% Pers.	26.77	24.18	25.56	31.70	46.16	105.52	133.81	66.88	44.40	37.80	30.56	65.73	53.25



Disponibilidad Hídrica del Río Majes (Estación Huatiapa) - MMC

	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	TOT
	31	30	31	30	31	31	28	31	30	31	30	31	
Media	87.56	78.11	82.58	110.39	344.85	549.34	587.09	320.83	175.71	131.00	105.93	228.96	2802.35
Min	30.29	25.19	24.45	73.09	51.53	89.78	76.11	72.85	59.15	46.82	37.01	91.45	677.74
Max	134.19	118.48	142.54	372.34	1096.56	1323.53	1422.05	1129.05	464.82	294.89	200.59	375.53	7074.60
50% Pers.	95.62	88.23	89.08	102.31	406.77	559.49	699.90	287.98	179.52	129.58	112.29	263.56	3014.33
60% Pers.	84.10	74.69	79.96	87.24	212.58	437.36	418.42	229.38	133.91	113.67	98.25	200.71	2170.27
75% Pers.	71.69	62.67	68.46	82.15	123.63	282.61	323.70	179.13	115.08	101.23	79.20	176.05	1665.62



Tarifa de Agua

La Junta de Usuarios del Sub Distrito de Riego Majes 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/. 0.0047826/ m3.

TARIFA POR USO DE AGUA SUPERFICIAL CON FINES AGRARIOS				
ATDR	JUNTA DE USUARIOS	AÑO	RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA DE APROBACION DE TARIFA	VALOR DEL AGUA S/. x M3
CAMANÁ - MAJES	MAJES	2001	064-2001-AG-DRAA-ATDR.CM	0.00413044
CAMANÁ - MAJES	MAJES	2002	0033-2002-AG-DRAA-ATDR.CM	0.00434712
CAMANÁ - MAJES	MAJES	2003	0025-2003-AG-DRAA-ATDR.CM	0.00423903
CAMANÁ - MAJES	MAJES	2004	0073-2004-AG-DRAA-ATDR.CM	0.0038079
CAMANÁ - MAJES	MAJES	2005	0182-2005-GRA/PR-DRAGNG-ATDR.CM	0.0048757
CAMANÁ - MAJES	MAJES	2006	054-2006-GRA/PR-DRA-ATDR.CM	0.00483696
CAMANÁ - MAJES	MAJES	2007	0076-2007-GRA/PR-DRA-ATDR.CM	0.00431522
CAMANÁ - MAJES	MAJES	2008	005-2008-GRA/GRAG-ATDR.CM	0.0047826

Fuente : INRENA - PROFODUA

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 2004-2005, son los proporcionados por la Sub-Administración Técnica del Sub-Distrito de Riego Majes.

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).

Eficiencia de Riego (E_r)	%	E_c .	E_d .	E_a .
Actual	29.0	0.7	0.65	0.64
Proyectada	36.0	0.7	0.81	0.64

Eficiencia de riego a la que se quiere alcanzar, con la ejecución del Proyecto..

E_r = Eficiencia de riego = 36 %
 E_c = Eficiencia de Conducción = 70 %
 E_d = Eficiencia de distribución = 81 %
 E_a = Eficiencia de aplicación = 64 %

Actualmente, la eficiencia de riego en el ámbito de la Junta de Usuarios Majes es del orden del 29 % y de distribución del 65 %. Con el proyecto, se desea incrementar la eficiencia de distribución de 65 % a 81 %; mientras que para la eficiencia de riego se desea llegar de 29 % a 36 %.

4.5 Balance de la Oferta y Demanda del Recurso Hídrico

Se ha efectuado un balance hídrico previo a la asignación de agua, entre la Oferta Hídrica Asignable Neta Agrícola y la Demanda Formalizable (DF), de tal modo que se pueda conocer la relación de volúmenes de la OHANA y la DF. En el mejor de los casos la OHANA satisface la DF, es decir no habría déficits de asignación. En el caso de que la

OHANA no satisficiera en volumen la DF, se establecerán porcentajes mensuales de oferta asignable y déficits de asignación, de tal modo, que éstos puedan ser asignados equitativamente entre usuarios de igual condición (formalizables, de permiso / autorización).

RESUMEN DEL BALANCE HIDRICO VALLE MAJES				
FUENTE	OFERTA MMC	DEMANDA AGRICOLA MMC	DEFICIT MMC	SUPERAVIT MMC
Rio Majes	1664.98	360.94		
TOTAL (MMC)	1664.98	360.94	0	1304.04

4.6 Costos de Inversión de la Alternativa

De acuerdo a las metas a lograrse con este proyecto, en el Cuadro N° 13 se muestra el presupuesto total del PIP a precios privados y en el Cuadro N° 14 a precios sociales y privados:

Cuadro N° 13

Costos a Precios Privados

COD.	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	COSTO DIRECTO S/.	G.G (15%)	U (10 %)	SUB. TOTAL S/.	IGV	TOTAL S/.
1.00	ESTUDIOS								
1.10	EXPEDIENTE TECNICO	UNID	1	38,655.46			38,655.46	7,344.54	46,000.00
2.00	INFRAESTRUCTURA								
2.01	TRABAJOS PRELIMINARES	GLB	GLB	167380.65	25,107.10	16,738.07	209,225.81	39,752.90	248,978.72
2.02	OBRAS DE MEDICION	UNID	26	216,423.32	32,463.50	21,642.33	270,529.15	51,400.54	321,929.69
2.03	OBRAS DE CONTROL	UNID	23	64,400.00	9,660.00	6,440.00	80,500.00	15,295.00	95,795.00
2.04	OBRAS COMPLEMENTARIAS	GLB	GLB	27,374.20	4,106.13	2,737.42	34,217.75	6,501.37	40,719.12
	TOTAL S/.			422,459.43	57,570.60	38,380.40	518,410.42	98,497.98	753,422.53

COD.	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	COSTO DIRECTO S/.	G.G (15%)	U (10 %)	SUB. TOTAL S/.	IGV	TOTAL S/.
1.00	SUPERVISION								
1.10	SUPERVISION	UNID	1	70,742.25			70,742.25		70,742.25
	TOTAL S/.			70,742.25			70,742.25		70,742.25

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 Nº 14
Costos a Precios Sociales

ACTIVIDADES	COSTOS A PRECIOS PRIVADOS S/.	FACTOR DE CORRECC.	COSTOS A PRECIOS SOCIALES S/.
INVERSION S/.	824,164.78		670,332.46
EQUIPOS	90,550.08	0.84	76,092.51
INSUMOS Y MATERIALES	294,287.77	0.84	247,300.65
MANO DE OBRA	181,100.17	0.64	115,350.42
SERVICIOS Y OTROS	258,226.76	0.89	231,588.88
EXPEDIENTES TECNICO	46,000.00	0.84	38,655.46
GASTOS GENERALES + UTILIDADES	141,484.51	0.91	128,622.28
SUPERVISION Y LIQUIDACION DE OBRA S/.	70,742.25	0.91	64,311.14

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 15 y 16 , los costos respectivos:

Cuadro Nº 15

COSTOS SIN PROYECTO - OPERACION Y MANTENIMIENTO

CAUCE RIO MAJES

AÑO : 2008

JU SUB DISTRITO DE RIEGO MAJES

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PRECIO PRIVADO (S/.)			PRECIO SOCIAL (S/.)		
				UNITARIO	PARCIAL	TOTAL	UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
COSTO DIRECTO (A+B)				54,535.00			43,991.78		
A	MANTENIMIENTO			23,240.00			17,515.82		
1.00	SISTEMA DE TOMAS Y OBRAS DE ARTE					8,300.00			5,693.41
1.10	Extracción de malezas					3,000.00			1,910.83
	Jornales	Jorn	200.00	15.00	3,000.00		9.55	1,910.83	
1.20	Eliminación Sedimentos y material arrastre					3,000.00			1,910.83
	Jornales	Jorn	200.00	15.00	3,000.00		9.55	1,910.83	
1.30	Limpieza de Tomas					2,300.00			1,871.76
	Jornales	Jorn	20.00	15.00	300.00		9.55	191.08	
1.40	Mantenimiento Sistema de Compuertas	gbl	20.00	100.00	2,000.00		84.03	1,680.67	
2.00	CANAL DE RIEGO					14,940.00			11,822.41
1.10	Limpieza cauce del Canal								
	Jornales	Jorn	240.00	15.00	3,600.00		9.55	2,292.99	
1.20	Mantenimiento de Drenes	HM	81.00	140.00	11,340.00		117.65	9,529.41	
B	OPERACIÓN					31,295.00			26,475.96
1.00	CANAL PRINCIPAL Y OBRAS DE ARTE								
1.10	Remuneraciones					24,000.00			21,818.18
	Sectorista	Mes	12.00	1,200.00	14,400.00		1,090.91	13,090.91	
	Tomero Sistema Regulado	Mes	12.00	800.00	9,600.00		727.27	8,727.27	
1.20	Movilidad Recorredor								
	Combustible Motos	Gal	100.00	14.55	1,455.00	4,655.00	9.60	960.30	3,649.38
	Mantenimiento Movilidad	Mes	4.00	800.00	3,200.00		672.27	2,689.08	
1.30	Utiles de escritorio y Equipos					2,640.00			2,317.49
	Sectorista	Mes	12.00	100.00	1,200.00		84.03	1,008.40	
	Radios y RPM	Mes	12.00	120.00	1,440.00		109.09	1,309.09	
COSTO INDIRECTO				5,453.50			4,399.18		
C	GASTOS GENERALES					5,453.50			4,399.18
COSTO TOTAL (A + B + C)						59,988.50			48,390.96

Cuadro Nº 16

COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CON PROYECTO									
CAUCE RIO : MAJES					AÑO : 2008				
JUNTA DE USUARIOS : SUB DISTRITO DE RIEGO MAJES									
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PRECIO PRIVADO (S/.)			PRECIO SOCIAL (S/.)		
				UNITARIO	PARCIAL	TOTAL	UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
COSTO DIRECTO (A+B)				52,795.00			44,757.40		
A MANTENIMIENTO				17,900.00			13,699.62		
1.00	SISTEMA DE TOMAS Y OBRAS DE ARTE					8,900.00			6,685.76
1.10	Extracción de malezas					1,500.00			955.41
	Jornales	Jorn	100.00	15.00	1,500.00		9.55	955.41	
1.20	Eliminación Sedimentos y material arrastre					1,200.00			764.33
	Jornales	Jorn	80.00	15.00	1,200.00		9.55	764.33	
1.30	Limpieza de Tomas					6,200.00			4,966.01
	Jornales	Jorn	80.00	15.00	1,200.00		9.55	764.33	
1.40	Mantenimiento Sistema de Compuertas	gbl	20.00	250.00	5,000.00		210.08	4,201.68	
2.00	CANAL DE RIEGO					9,000.00			7,013.86
1.10	Limpieza cauce del Canal								
	Jornales	Jorn	180.00	15.00	2,700.00		9.55	1,719.75	
1.20	Mantenimiento de Drenes	HM	45.00	140.00	6,300.00		117.65	5,294.12	
B OPERACIÓN				34,895.00			31,057.78		
1.00	CANAL PRINCIPAL Y OBRAS DE ARTE								
1.10	Remuneraciones					27,600.00			25,090.91
	Sectorista	Mes	12.00	1,500.00	18,000.00		1,363.64	16,363.64	
	Tomero Sistema Regulado	Mes	12.00	800.00	9,600.00		727.27	8,727.27	
1.20	Movilidad Recorredor								
	Combustible Motos	Gal	100.00	14.55	1,455.00	4,655.00	9.60	960.30	3,649.38
	Mantenimiento Movilidad	Mes	4.00	800.00	3,200.00		672.27	2,689.08	
1.30	Utiles de escritorio y Equipos					2,640.00			2,317.49
	Utiles de escritorio	Mes	12.00	100.00	1,200.00		84.03	1,008.40	
	Radios y RPM	Mes	12.00	120.00	1,440.00		109.09	1,309.09	
COSTO INDIRECTO				5,279.50			4,475.74		
C	GASTOS GENERALES S/.					5,279.50			4,475.74
COSTO TOTAL (A + B + C)				(S/.)			58,074.50		
							49,233.14		

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, es:

DESCRIPCION	INVERSION						POST
	Programa Sub Sectorial de Irrigaciones (JBIC)		Beneficiarios		Aportes Totales		Junta de Usuarios
	%	S/.	%	S/.	S/.	%	%
Costos de estudios	80	36,800.00	20	9,200.00	46,000.00	100	
Costos de obra	80	565,938.02	20	141,484.51	707,422.53	100	
Operación y Mantenimiento							100
TOTAL S/.		602,738.02		150,684.51	753,422.53		

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.

DESCRIPCION	INVERSION	
	Programa Sub Sectorial de Irrigaciones (JBIC)	
	%	S/.
Costos de Supervisión	100	70,742.25

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 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 siguiente:

**Cuadro N° 17
Cronograma de Ejecución**

Item	METAS	MESES						TOTAL S/.
		1	2	3	4	5	6	
I	Estudios Definitivos	27,600.00	18,400.00					46,000.00
II	Desarrollo de la Infraestructura							
1	Obras Provisionales			137,981.83				137,981.83
2	Movimiento de Tierras			42,840.80	18,360.34			61,201.14
3	Estructuras de Medicion de caudales				154,526.25	103,017.50		257,543.75
4	Estructuras de control			30,654.40	45,981.60			76,636.00
5	Obras Complementarias					13,030.12	19,545.18	32,575.30
6	Gastos Generales + Utilidades			28,296.90	42,445.35	42,445.35	28,296.90	141,484.51
7	Supervisión y Liquidación de obras			14,148.45	21,222.68	21,222.68	14,148.45	70,742.25
	TOTAL S/.	27,600.00	18,400.00	253,922.38	282,536.22	179,715.65	61,990.53	824,164.78

El costo referencial de inversión por hectárea para la construcción de las estructuras de medición incluidas las estructuras de control, es de noventa y seis con 96/100 nuevos soles (S/. 96.96).

INDICADORES DE RENTABILIDAD SOCIAL	ALTERNATIVA I
Valor Actual Neto (A Precios Sociales)	507,673.05
Tasa Interna de Retorno (A Precios Sociales)	27.14%
Ratio B/C	1.752
Costo por Hectarea Total (S/.)	96.96
Costo por Hectarea por Beneficiario (S/.)	22.06
Costo por Hectarea aportes Estado (S/.)	74.90

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/. 0.0047826/m³, se muestra en el Cuadro N° 18 se muestran los beneficios actuales.

Cuadro N° 18

Beneficios Actuales (En millones de Nuevos Soles)

Concepto	Programación anual									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Beneficios actuales	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67

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° 19, se presentan los beneficios de la situación con proyecto.

Cuadro N° 19

Beneficios con proyecto (En millones de Nuevos Soles)

Concepto	Programación anual									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Beneficios actuales	0.67	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87

5.1.3 Beneficios Incrementales del Proyecto

Los beneficios incrementales del proyecto se determinan restando la situación con proyecto menos la actual. En el Cuadro N° 20 se muestran los beneficios incrementales del proyecto

Cuadro No 20
Beneficios Incrementales (En millones de Nuevos Soles)

Concepto	Programación anual									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Beneficios actuales	0.67	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

5.2 Evaluación Privada y Social

Este proyecto va a mejorar el sistema de control y medición del agua a nivel del valle Majes. 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° 21, se presenta el flujo de caja del proyecto a precios privados.

Cuadro N° 21
Flujo de Caja del Proyecto a Precios Privados

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO A PRECIOS DE MERCADO - ALTERNATIVA UNICA												
RUBROS	PROGRAMACIÓN ANUAL											VALOR ACTUAL
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	
1. INGRESOS INCREMENTALES DEL PROYECTO	0.00	168,797.65	168,797.65	168,797.65	168,797.65	168,797.65	168,797.65	168,797.65	168,797.65	168,797.65	168,797.65	895,575.23
Venta de Agua para Riego con Proyecto	562,658.82	731,456.47	731,456.47	731,456.47	731,456.47	731,456.47	731,456.47	731,456.47	731,456.47	731,456.47	731,456.47	4,387,725.84
(-) Venta de Agua para Riego sin Proyecto	562,658.82	562,658.82	562,658.82	562,658.82	562,658.82	562,658.82	562,658.82	562,658.82	562,658.82	562,658.82	562,658.82	3,492,150.61
2. INCREMENTO EN EL VALOR NETO DE LA PRODUCCION	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	824,164.78	(10,755.36)	(10,755.36)	(10,755.36)	(10,755.36)	(10,755.36)	(10,755.36)	(10,755.36)	(10,755.36)	(10,755.36)	(10,755.36)	685,427.00
<i>Costos de Inversión</i>	824,164.78											
Estudios	46,000.00											41,441.44
Infraestructura	565,938.02											509,854.07
Gastos Generales y Utilidades	141,484.51											127,463.52
Gastos de Supervisión	70,742.25											63,731.76
												0.00
<i>Costos de Operación y Mantenimiento</i>												
Operación	31,295.00	31,057.78	31,057.78	31,057.78	31,057.78	31,057.78	31,057.78	31,057.78	31,057.78	31,057.78	31,057.78	192,974.29
Mantenimiento	23,240.00	13,699.62	13,699.62	13,699.62	13,699.62	13,699.62	13,699.62	13,699.62	13,699.62	13,699.62	13,699.62	93,621.84
Gastos Generales	5,453.50	4,475.74	4,475.74	4,475.74	4,475.74	4,475.74	4,475.74	4,475.74	4,475.74	4,475.74	4,475.74	28,659.61
<i>Compra de Agua para Riego con Proyecto</i>												
Compra de Agua para Riego Con Proyecto												
(-) Compra de Agua para Riego sin Proyecto												
(-) Costos sin Proyecto	(59,988.50)	(59,988.50)	(59,988.50)	(59,988.50)	(59,988.50)	(59,988.50)	(59,988.50)	(59,988.50)	(59,988.50)	(59,988.50)	(59,988.50)	(372,319.54)
4. FLUJO NETO	(824,164.78)	179,553.01	179,553.01	179,553.01	179,553.01	179,553.01	179,553.01	179,553.01	179,553.01	179,553.01	179,553.01	233,264.55
5. 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	1.00
6. VALOR ACTUAL DEL FLUJO NETO (VAN)	(824,164.78)	161,759.47	145,729.25	131,287.61	118,277.13	106,555.97	95,996.37	86,483.22	77,912.81	70,191.72	63,235.78	233,264.55
7. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)												17.41%
8. RATIO B/C												1.31

VAN	233,264.55
TIR	17.41%
B/C	1.31

En el Cuadro N° 22, se presenta el flujo de caja del proyecto a precios sociales.

Cuadro N° 22
Flujo de Caja del Proyecto a Precios Sociales

FLUJO DE CAJA A PRECIOS SOCIALES DEL PROYECTO ALTERNATIVA UNICA													
RUBROS	PROGRAMACION ANUAL											VALOR ACTUAL	
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10		
1. INGRESOS INCREMENTALES DEL PROYECTO	0.00	200,869.20	200,869.20	200,869.20	200,869.20	200,869.20	200,869.20	200,869.20	200,869.20	200,869.20	200,869.20	200,869.20	1,065,734.52
Venta de Agua para Riego con Proyecto	669,564.00	870,433.20	870,433.20	870,433.20	870,433.20	870,433.20	870,433.20	870,433.20	870,433.20	870,433.20	870,433.20	870,433.20	5,221,393.75
(-) Venta de Agua para Riego sin Proyecto	669,564.00	669,564.00	669,564.00	669,564.00	669,564.00	669,564.00	669,564.00	669,564.00	669,564.00	669,564.00	669,564.00	669,564.00	4,155,659.23
2. INCREMENTO EN EL VALOR NETO DE LA PRODUCCION	0.00	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	670,332.46	842.18	842.18	842.18	842.18	842.18	842.18	842.18	842.18	842.18	842.18	842.18	608,371.42
<i>Costos de Inversión</i>	670,332.46												
Estudios	38,655.46												34,824.74
Infraestructura	438,743.58												395,264.49
Gastos Generales + Utilidades	128,622.28												115,875.93
Gastos de Supervision	64,311.14												57,937.96
<i>Costos de Operación y Mantenimiento</i>													
Operación	26,475.96	31,057.78	31,057.78	31,057.78	31,057.78	31,057.78	31,057.78	31,057.78	31,057.78	31,057.78	31,057.78	31,057.78	188,632.82
Mantenimiento	17,515.82	13,699.62	13,699.62	13,699.62	13,699.62	13,699.62	13,699.62	13,699.62	13,699.62	13,699.62	13,699.62	13,699.62	88,464.92
Gastos Generales	4,399.18	4,475.74	4,475.74	4,475.74	4,475.74	4,475.74	4,475.74	4,475.74	4,475.74	4,475.74	4,475.74	4,475.74	27,709.77
Compra de Agua para Riego con Proyecto													
(-) Compra de Agua para Riego sin Proyecto													
(-) Costos sin Proyecto	(48,390.96)	(48,390.96)	(48,390.96)	(48,390.96)	(48,390.96)	(48,390.96)	(48,390.96)	(48,390.96)	(48,390.96)	(48,390.96)	(48,390.96)	(48,390.96)	(300,339.20)
4. FLUJO NETO	(670,332.46)	200,027.02	200,027.02	200,027.02	200,027.02	200,027.02	200,027.02	200,027.02	200,027.02	200,027.02	200,027.02	200,027.02	507,673.05
5. 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		1.00
6. VALOR ACTUAL DEL FLUJO NETO (VAN)	(670,332.46)	180,204.52	162,346.41	146,258.03	131,763.99	118,706.30	106,942.61	96,344.69	86,797.02	78,195.52	70,446.41		507,673.05
7.- TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)													27.14%
8.- RELACION BENEFICIO COSTO (B/C)													1.75

VAN	S/ 507,673.05
TIR	27.14%
B/C	1.75

Los resultados de la evaluación económica del proyecto se muestran en el Cuadro N° 23.

Cuadro N° 23
Resultados de la Evaluación Económica del Proyecto

EVALUACION SOCIAL DEL PROYECTO			
INDICADORES DE RENTABILIDAD	VAN (S/.)	TIR (%)	RATIO (B/C)
A PRECIOS SOCIALES	507,673.05	27.14%	1.75
A PRECIOS PRIVADOS	233,264.55	17.41%	1.31

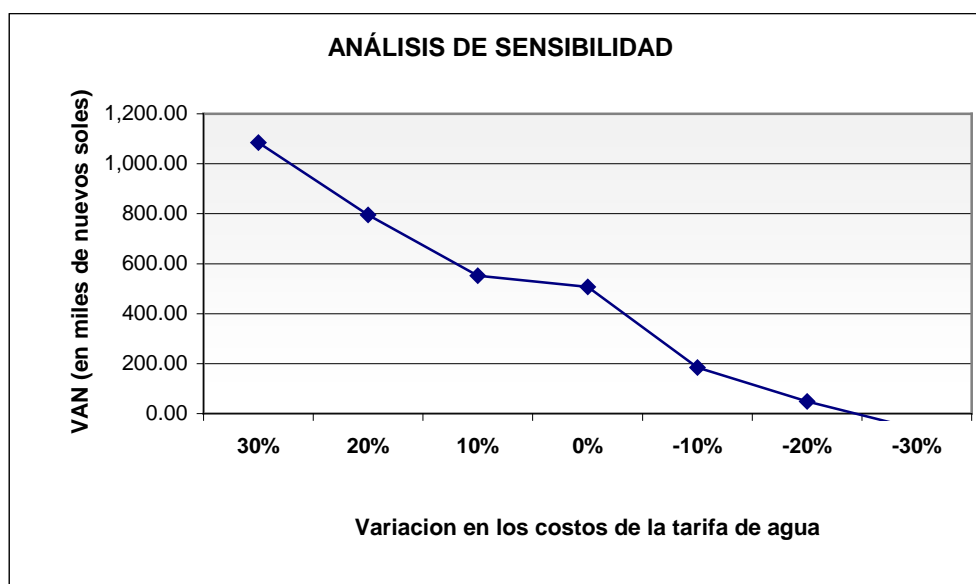
5.3 Análisis de Sensibilidad

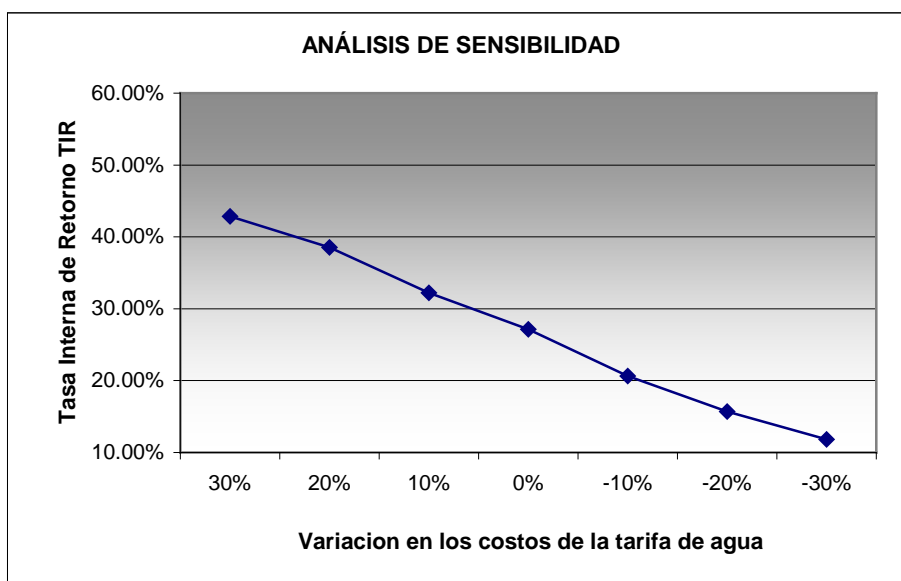
El resultado del análisis de sensibilidad refleja las bondades del proyecto en términos de aceptación de variaciones en sus indicadores ante eventuales cambios en sus variables críticas sin que cambie su condición de rentabilidad, las variables críticas analizadas y de mayor importancia son las referidas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

Se muestra el cuadro siguiente donde se ve la variación del VAN Social.

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO			
VARIACIONES PORCENTUALES	VAN SOCIAL	TIR	B/C
	Alternat. 1	Alternat. 1	Alternat. 1
Variaciones del costo de la tarifa de agua			
30%	1,084.37	42.88%	3.14
20%	794.87	38.55%	2.66
10%	551.92	32.21%	2.18
0%	507.67	27.14%	1.75
-10%	184.23	20.64%	1.51
-20%	48.74	15.71%	1.25
-30%	-61.69	11.82%	1.04
Variaciones de los Costos de Inversion			
30%	118.22	19.27%	1.38
20%	228.87	21.65%	1.50
10%	289.52	24.39%	1.64
0%	507.67	27.14%	1.82
-10%	410.82	31.41%	2.03
-20%	471.47	36.06%	2.29
-30%	532.12	41.89%	2.64

Figura No 3





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 del Sub Distrito de Riego Majes, 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 del Sub Distrito de riego del Valle Majes, 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 del Sub Distrito de riego Majes, 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 Camaná Majes, 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 del Sub Distrito de Riego Majes, 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 despedido 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:

5.5.1 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.

5.5.2 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° 24 y 25 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° 26 se muestra la valoración del EIA.

Cuadro Nº 24		
Evaluación del Impacto Ambiental		
Fuentes de Impacto Ambiental	Ocurrencia	Códigos
	SI / NO	Habilitados
A. Por la ubicación física y diseño		
- ¿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
De los canales de agua		
- ¿Los canales son en tierra?	SI	1,7,9
- ¿Se utilizarán canales descubiertos?	SI	1,17
- ¿El desmonte se abandonará en el lugar?	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. Por la ejecución		
- ¿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
C. Por la operación		
- ¿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
D. Por el mantenimiento		
- ¿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
<i>Fuente: Guía de Evaluación de Impacto Ambiental / FONCODES</i>		

Cuadro Nº 25 Ficha de Clasificación del Impacto Ambiental				
CODIGO	IMPACTO POTENCIA	FRECUENCIA	GRADO	MEDIDAS DE MITIGACION
1	Contaminación del agua	2	Leve	Tratamiento de efluentes Suprimir causas
2	Contaminación del suelo	-		Suprimir causas Eliminar suelo contaminado
3	Contaminación del aire	-		No quemar plásticos No quemar maleza
4	Alteración de los cursos de agua	1	No signific.	Ubicar fuente alternativas de agua Utilizar obras de arte
5	Alteración del balance hídrico	1	No signific.	Mantener el equilibrio Racionalizar el consumo
6	Reducción de la recarga freática	1	No signific.	Mantener el equilibrio Racionalizar el consumo
7	Pérdida de agua	2	Leve	Sellar los puntos de pérdida
8	Compactación	-	-	Remover el terreno
9	Pérdida de suelo y arrastre de materiales	2	Leve	Sembrar vegetación Revestir
10	Derrumbe y deslizamientos	-	-	Elementos de Contención
11	Ruidos fuertes	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

Cuadro Nº 26 Cuadro de Valoración EIA					
Para determinar el grado de impacto			Para determinar la categoría del Proyecto		
Frecuencia (f)	Grado		Ocurrencia de grados		Categoría
Mayor o igual que 5	Intenso		Al menos un caso de I		1
f > 5	I		Ningún caso de I y al menos 1 de L		2
Mayor o igual que 2 y	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 Sub Distrito de riego Majes.
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° 27

**Cuadro N° 27
Matriz de Marco Lógico del Proyecto**

OBJETIVOS – ACTIVIDADES		INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN	EFICIENTE GESTIÓN DEL AGUA EN LA JUNTA DE USUARIOS DEL SUB DISTRITO DE RIEGO MAJES	Incremento de los ingresos de la Junta de Usuarios Majes, estimado en S/ 200,869.20 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.- Camaná Majes.	
PROPÓSITO	REDUCCION DE LAS PERDIDAS DE AGUA EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCION DEL VALLE MAJES	Se incrementa la eficiencia de distribución de 65% a 81% que representa un volumen de 42.00 MMC anuales, después del primer año de implementado el proyecto. Se incrementa la eficiencia de riego de 29% a 36 %.	➤ 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.
COMPONENTES	1 Suficiente obras de control y medición.	1.1 Se implementan 23 estructuras de control durante 4 meses, después de aprobado el estudio definitivo. 2.1 Se implementan 26 estructuras de medición 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.
ACCIONES	1.1. Construcción de obras de control y medición.	Se invierte un total de S/ 707,422.53, 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/ 70,742.25 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 del Sub Distrito de Majes 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 DEL SUB DISTRITO DE RIEGO MAJES. 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 (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 del Sub Distrito de Riego Pisco, 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° 28 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 Nº 28

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

Item	METAS	MESES						TOTAL
		1	2	3	4	5	6	
I	Estudios Definitivos	27,600.00	18,400.00					46,000.00
II	Desarrollo de la Infraestructura							
1	Obras Provisionales			137,981.83				137,981.83
2	Movimiento de Tierras			42,840.80	18,360.34			61,201.14
3	Estructuras de Medición de caudales				154,526.25	103,017.50		257,543.75
4	Estructuras de control			30,654.40	45,981.60			76,636.00
5	Obras Complementarias					13,030.12	19,545.18	32,575.30
6	Gastos Generales + Utilidades			28,296.90	42,445.35	42,445.35	28,296.90	141,484.51
7	Supervisión y Liquidación de obras			14,148.45	21,222.68	21,222.68	14,148.45	70,742.25
	TOTAL	27,600.00	18,400.00	253,922.38	282,536.22	179,715.65	61,990.53	824,164.78

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:

DESCRIPCION	INVERSION						POST
	Programa Sub Sectorial de Irrigaciones (JBIC)		Beneficiarios		Aportes Totales		Junta de Usuarios
	%	S/.	%	S/.	S/.	%	%
Costos de estudios	80	36,800.00	20	9,200.00	46,000.00	100	
Costos de obra	80	565,938.02	20	141,484.51	707,422.53	100	
Operación y Mantenimiento							100
TOTAL S/.		602,738.02		150,684.51	753,422.53		

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.

DESCRIPCION	INVERSION	
	Programa Sub Sectorial de Irrigaciones (JBIC)	
	%	S/.
Costos de Supervisión	100	70,742.25

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.

Actualmente, la eficiencia de riego en el ámbito de la Junta de Usuarios Majes es del orden del 29 % y de distribución del 65 %. Con el proyecto, se desea incrementar la eficiencia de distribución en 15 % y llegar a un 80 %; mientras que para la eficiencia de riego se desea llegar a un 36 %.

ER	EC	ED	EA
0.296	0.7	0.65	0.65
0.364		0.8	

ER = Eficiencia de riego
 EC = Eficiencia de conducción
 ED = Eficiencia de distribución
 EA = Eficiencia de aplicación

El seguimiento y monitoreo de estos indicadores va a estar a cargo del INRENA a través de la Administración Técnica del Distrito de Riego Camaná Majes 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 2,519 usuarios, regantes que utilizan las aguas del río Majes, y están organizados en 17 comisiones de regantes, que abarcan una extensión de 7,504.98 ha agrícolas bajo riego.
- 3) El presente proyecto tiene como metas:
 Construcción de 26 estructuras de medición de caudales y 23 estructuras de control.
- 4) Se incrementa la eficiencia de distribución en un 20%, por lo que se recaudará mayores ingresos por concepto de venta de agua, siendo 42 MMC de agua al año a recuperar al sistema por venta de agua que equivale un incremental de S/. 200,869.00.
- 5) La INVERSIÓN DEL PROYECTO es de S/ 707,422.53 nuevos soles.

DESCRIPCION	INVERSION						POST
	Programa Sub Sectorial de Irrigaciones (JBIC)		Beneficiarios		Aportes Totales		Junta de Usuarios
	%	S/.	%	S/.	S/.	%	%
Costos de estudios	80	36,800.00	20	9,200.00	46,000.00	100	
Costos de obra	80	565,938.02	20	141,484.51	707,422.53	100	
Operación y Mantenimiento							100
TOTAL S/.		602,738.02		150,684.51	753,422.53		

DESCRIPCION	INVERSION	
	Programa Sub Sectorial de Irrigaciones (JBIC)	
	%	S/.
Costos de Supervisión	100	70,742.25

- 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)	507,673.05
Tasa Interna de Retorno (A Precios Sociales)	27.14%
Ratio B/C	1.752
Costo por Hectarea Total (S/.)	96.96
Costo por Hectarea por Beneficiario (S/.)	22.06
Costo por Hectarea aportes Estado (S/.)	74.90

- 7) Facilitará las labores de distribución y control del agua a los sectoristas de riego de la Junta de Usuarios del Sub Distrito de Riego Majes 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 del Sub Distrito de Riego Majes, 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.