

REPÚBLICA DEL PERÚ
MINISTERIO DE AGRICULTURA · AGRORURAL

ESTUDIO PREPARATORIO
PARA
EL PROGRAMA DE PEQUEÑA Y MEDIANA
INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EN LA SIERRA DEL PERU

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

Septiembre 2009

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON (JICA)

NIPPON KOEI CO., LTD.

**ESTUDIO PREPARAT
MEDIANA INFRAEST**

LAC

CR (5)

10-002

REPÚBLICA DEL PERÚ

MINISTERIO DE AGRICULTURA · AGRORURAL

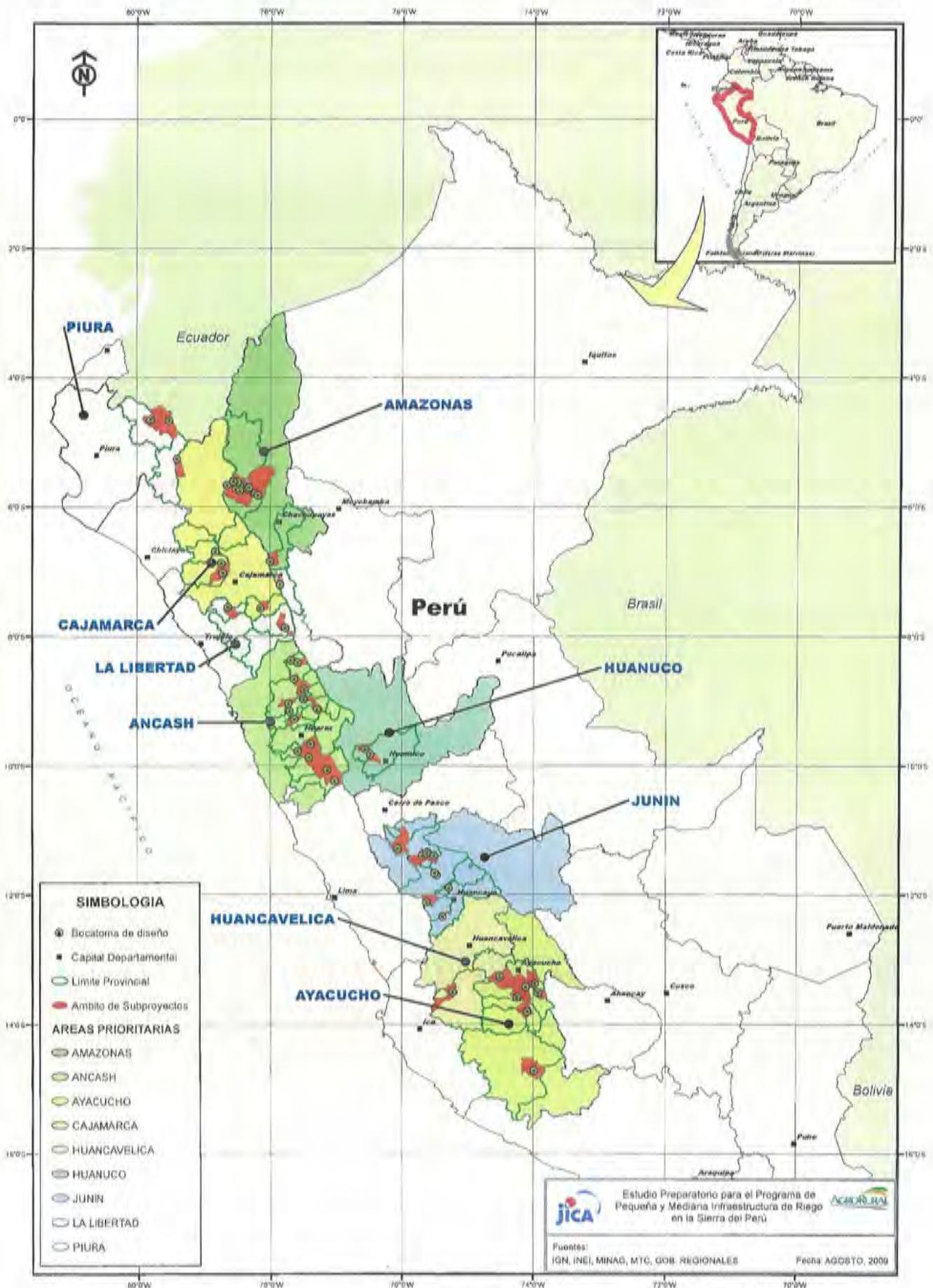
**ESTUDIO PREPARATORIO
PARA
EL PROGRAMA DE PEQUEÑA Y MEDIANA
INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EN LA SIERRA DEL PERU**

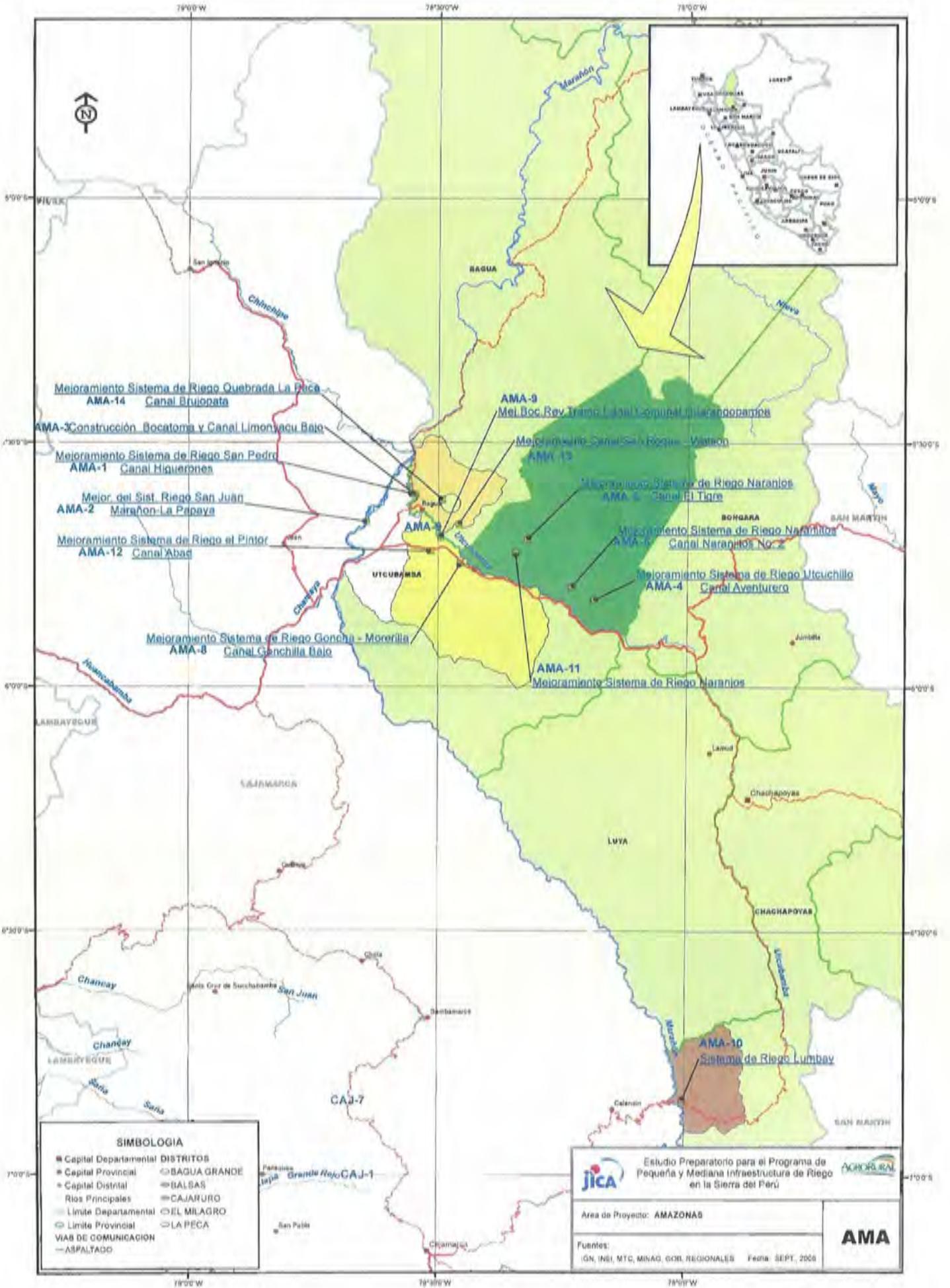
ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

Septiembre 2009

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON (JICA)

NIPPON KOEI CO., LTD.





SIMBOLOGIA	
■ Capital Departamental	○ DISTRITOS
● Capital Provincial	○ BAGUA GRANDE
● Capital Distrital	○ BALSAS
— Rios Principales	— CAJARURO
— Limite Departamental	○ EL MILAGRO
— Limite Provincial	○ LA PECA
VIAS DE COMUNICACION	
— ASPALTADO	

	Estudio Preparatorio para el Programa de Pequeña y Mediana Infraestructura de Riego en la Sierra del Perú
	Area de Proyecto: AMAZONAS
Fuentes: IGN, INDI, MTC, MINAG, GOR. REGIONALES	Fecha: SEPT. 2008



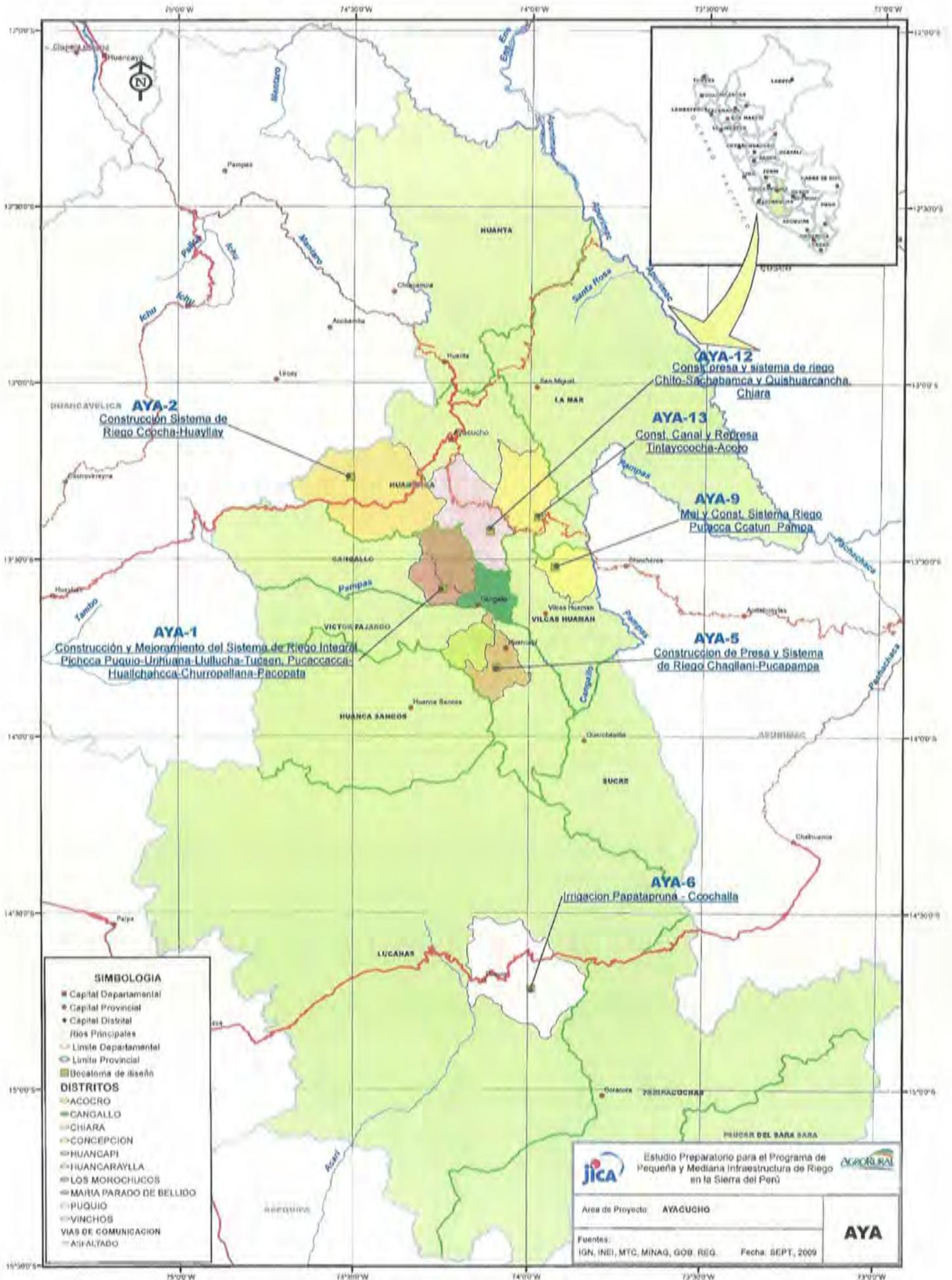
SIMBOLOGIA

■ Capital Departamental	○ CHINGALPO
● Capital Provincial	○ CHIQUIAN
— Rio Principales	○ HUASTA
○ Límite Departamental	○ LLLUMPA
○ Límite Provincial	○ OLLEROS
VÍAS DE COMUNICACIÓN	○ PACLON
— ASFALTADO	○ POMABAMBIA
— SIN ASFALTAR	○ QUICHES
— SIN DATOS / EN PROYECTO	○ SANRAHIRCA
DISTRITOS	○ REQUAY
○ AJA	○ SAN JUAN
○ AGUA	○ SAN LUIS
○ CARAZ	○ TICAPAMPA
○ CARHUAZ	
○ CATAC	


 Estudio Preparatorio para el Programa de Pequeña y Mediana Infraestructura de Riego en la Sierra del Perú
 

Area de Proyecto:	ANCASH
Fuentes:	IGN, INEI, ANA, MINAG, MTC, GOB. REG.
Fecha:	SEPT. 2009

ANC



SIMBOLOGIA

- Capital Departamental
- Capital Provincial
- ★ Capital Distrital
- Ríos Principales
- - - Limite Departamental
- - - Limite Provincial
- Bocanoma de diseño

DISTRITOS

- ACOCRO
- CANGALLO
- CHIARA
- CONCEPCION
- HUANCAPÍ
- HUANCARAYLLA
- LOS MOROCHUCOS
- MARIA PARADO DE BELLIDO
- PUPQUIO
- VINCHOS

VÍAS DE COMUNICACION

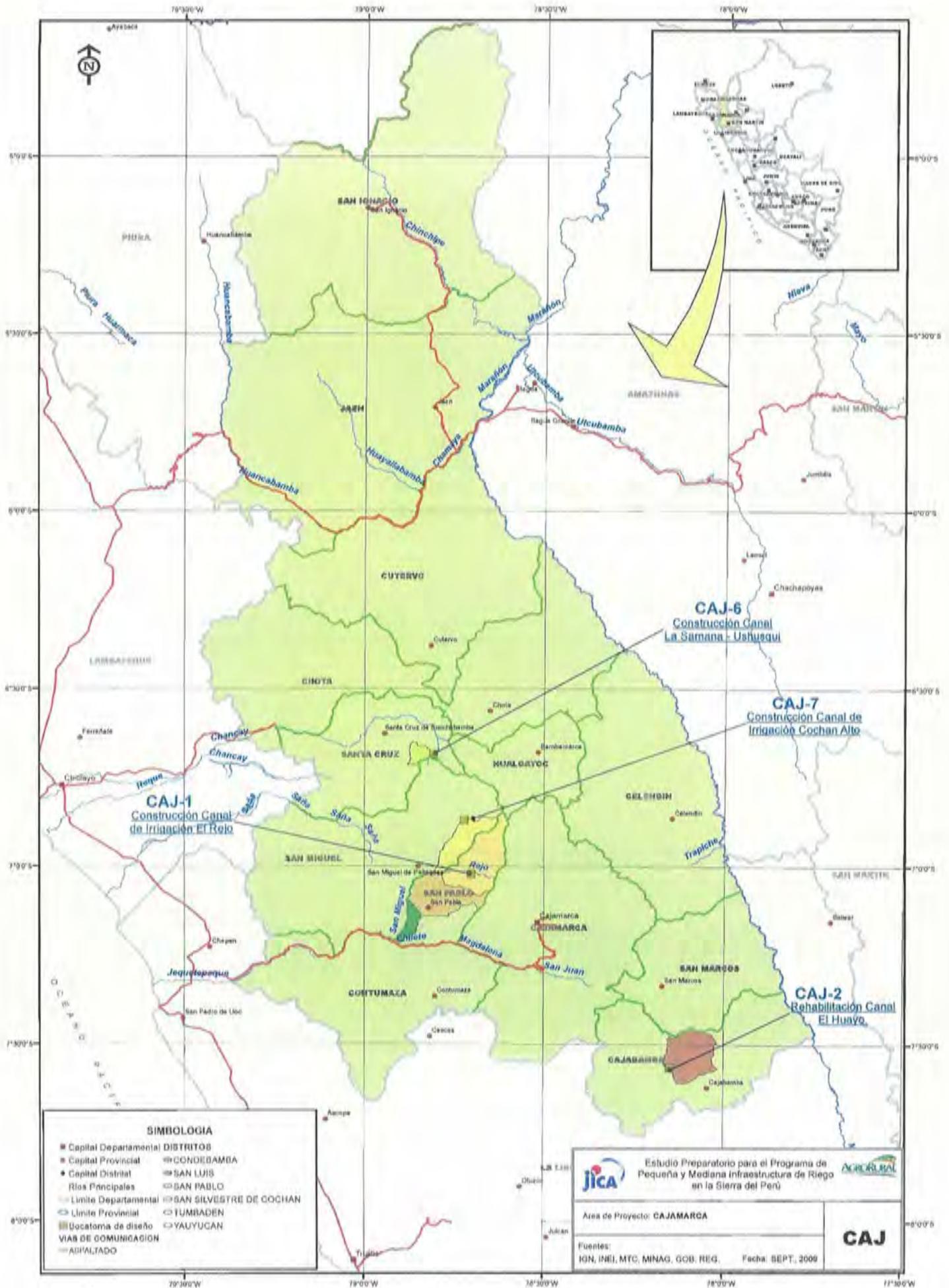
- AUTOPISTA

Estudio Preparatorio para el Programa de Pequeña y Mediana Infraestructura de Riego en la Sierra del Perú

JICA **AGROBANK**

Area de Proyecto:	AYACUCHO
Fuentes:	IGN, INEI, MTC, MINAG, GOB. REG. Fecha: SEPT, 2009

AYA

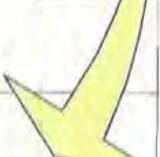


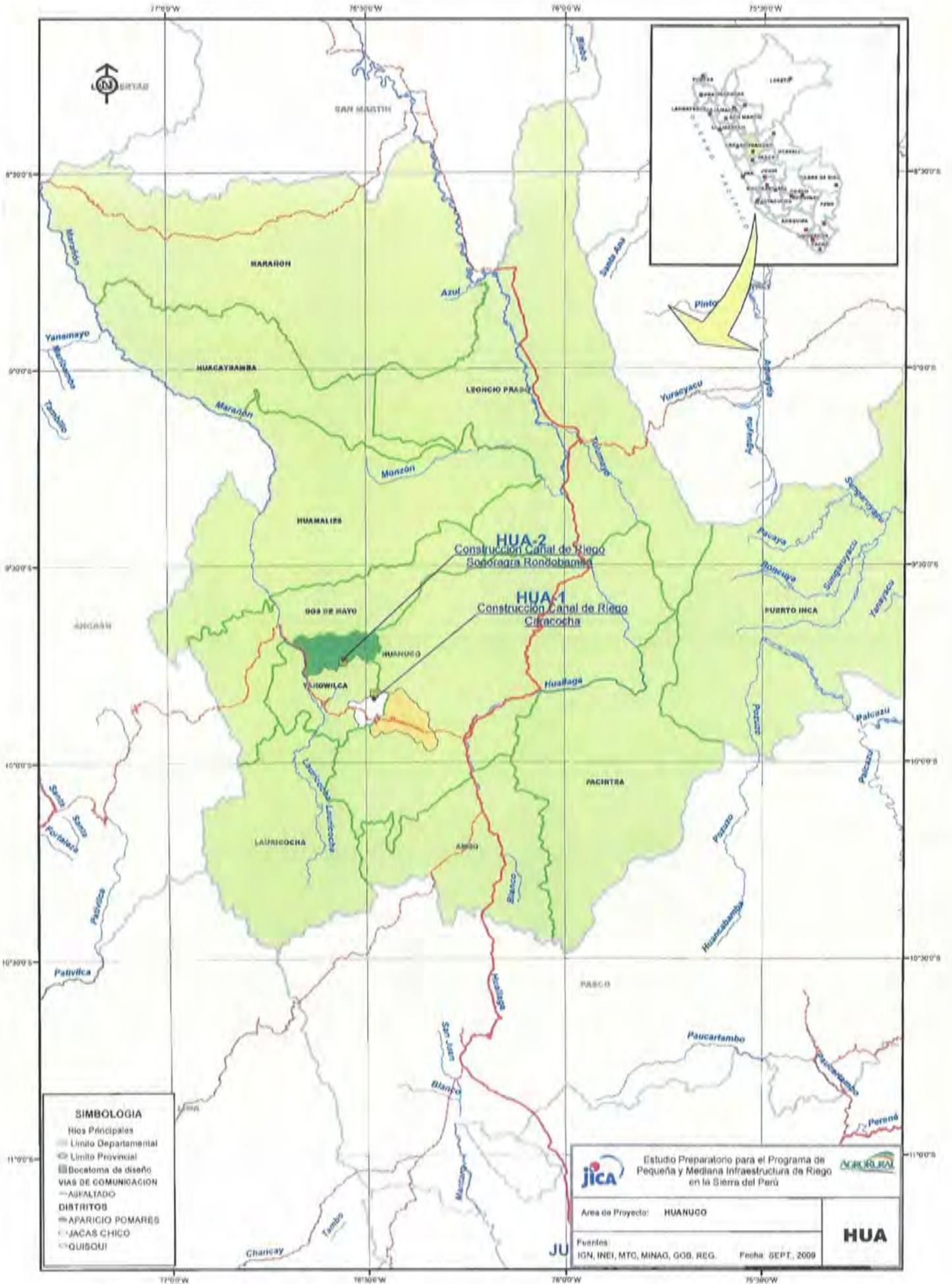
CAJ-1
 Construcción Canal de Irrigación El Reio

CAJ-6
 Construcción Canal La Samana - Ushuqui

CAJ-7
 Construcción Canal de Irrigación Cochan Alto

CAJ-2
 Rehabilitación Canal El Huayo

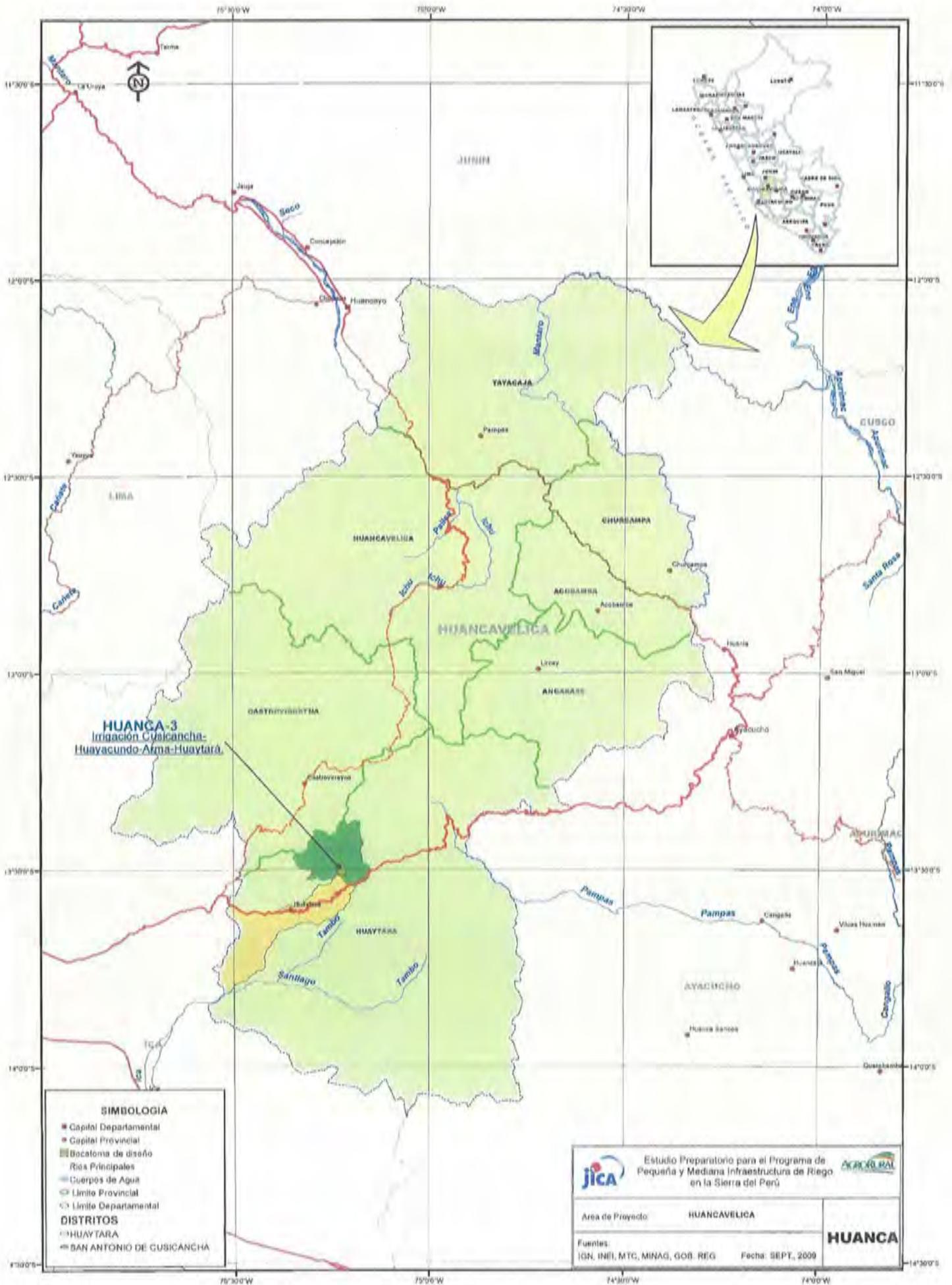


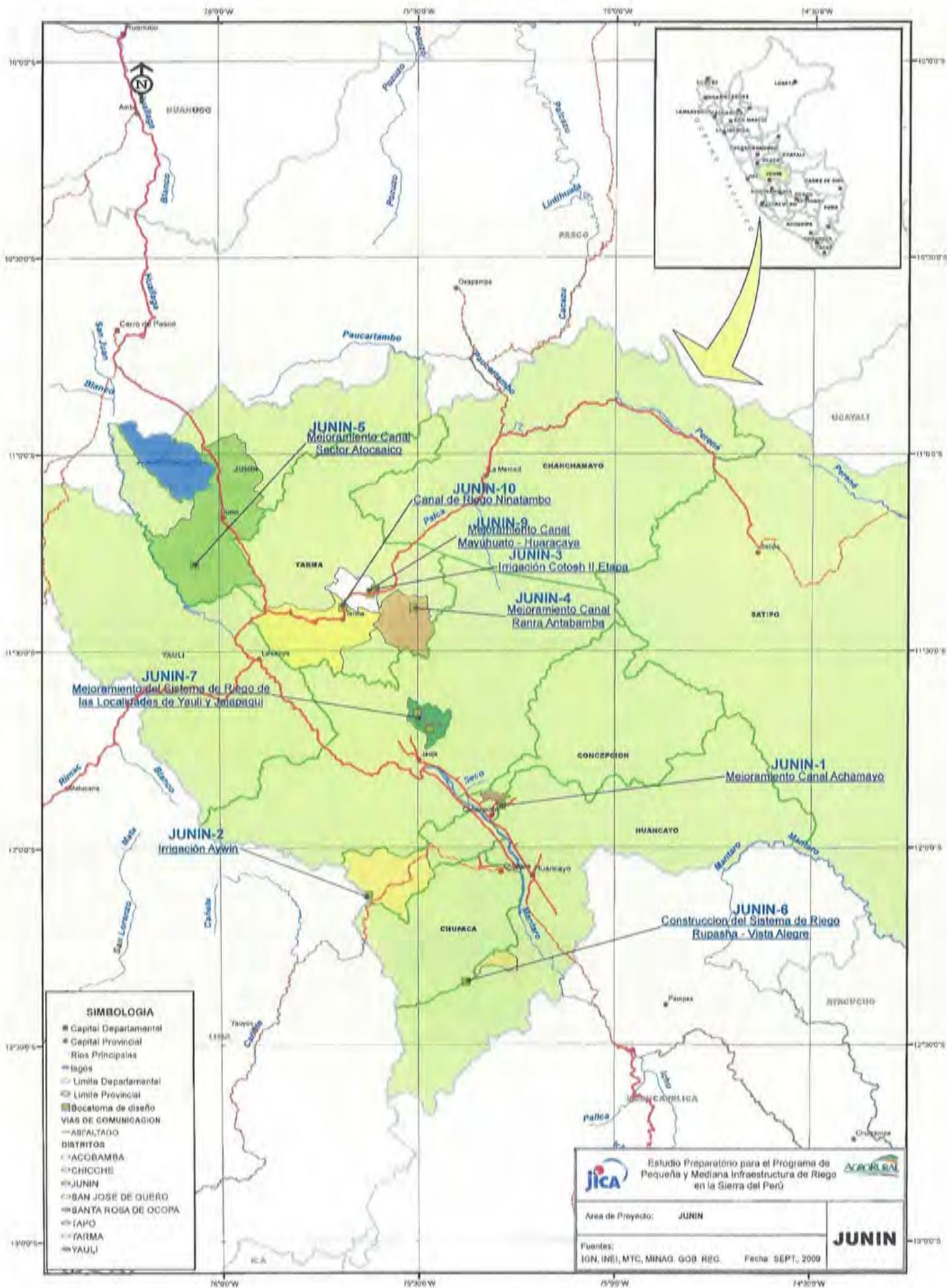


HUA-2
 Construcción Canal de Riego
 Sotografía Rondobamilla

HUA-1
 Construcción Canal de Riego
 Ciracocha







JUNIN-5
Mejoramiento Canal Sector Atocsaico

JUNIN-10
Canal de Riego Ninatambo

JUNIN-9
Mejoramiento Canal Mayuhuat - Huaracaya

JUNIN-3
Irrigación Cotosh II Etapa

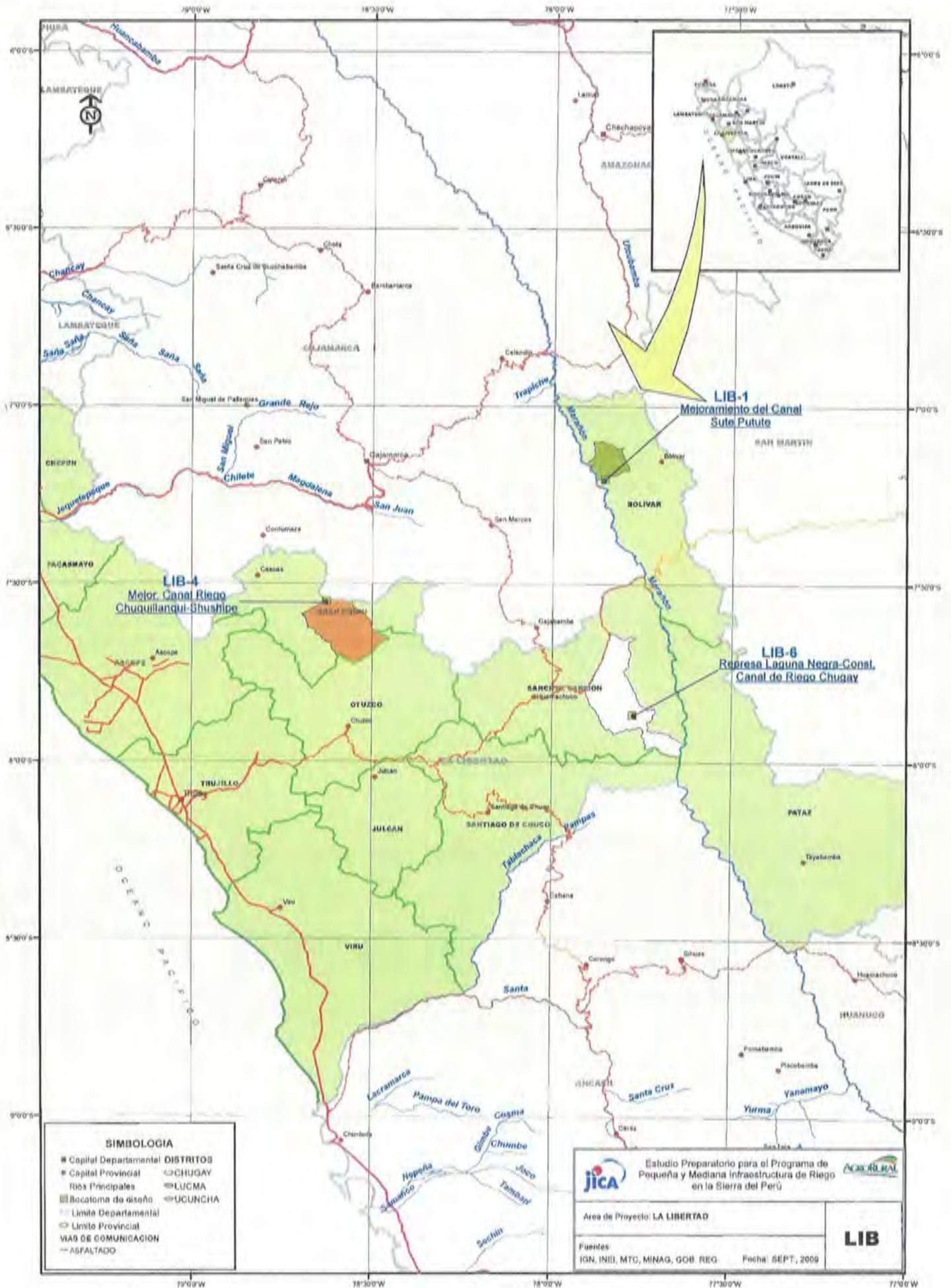
JUNIN-4
Mejoramiento Canal Rerra Antabamba

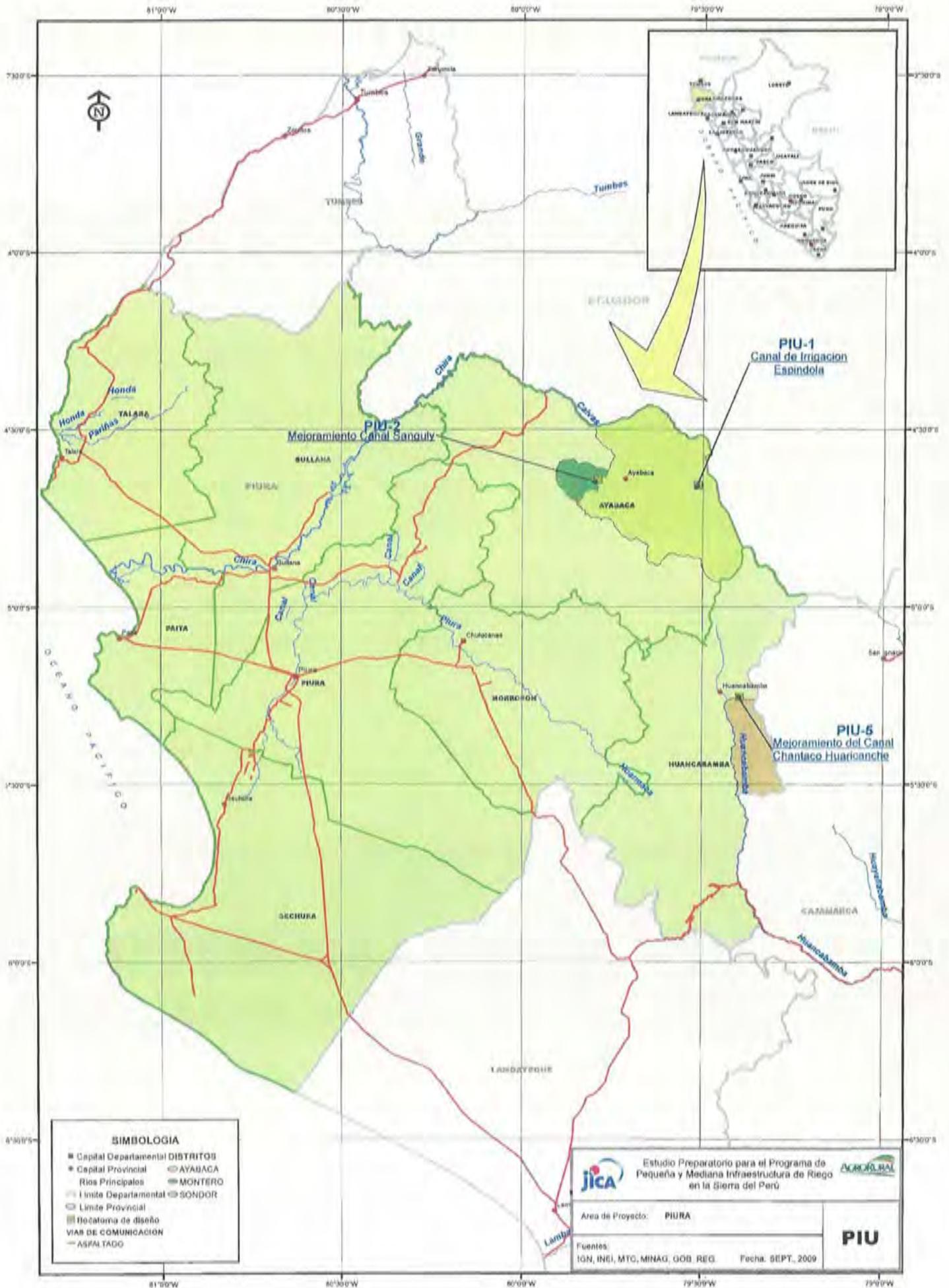
JUNIN-7
Mejoramiento del Sistema de Riego de las Localidades de Yauli y Yajahuasi

JUNIN-2
Irrigación Aywin

JUNIN-1
Mejoramiento Canal Achamayo

JUNIN-6
Construcción del Sistema de Riego Rupasha - Vista Alegre





ABBREVIATIONS/ABREVIATURA

Abreviatura/ Abbreviations		Inglés/ English	Español/ Spanish
Inglés/ English	Español/ Spanish		
	ADEX	The Exporters Association	Asociación de Exportadores del Perú
	ANP	Natural Protection Area	Áreas Naturales Protegidas
	ANPE	National Association of Ecological Producers of Peru	Asociación Nacional de Productores Ecológicos del Perú
	ANA	National Authorization of Water	Autoridad Nacional del Agua
	ALADI	Latin American Integration Association	Asociación Latinoamericana de Integración
	ALIADOS	Support Program for Rural Alliance and Producers in Sierra	Programa de Apoyo a las Alianzas Rurales y Productivas del a Sierra
	ATDR	Technical Administration of Irrigation District	Administración Técnica de Distrito de Riego
CBO		Community Based Organization	Organización de Base comunitaria
	CENAGRO	National Agricultural Census	Censo Nacional Agrario
	DIR	Irrigation Infrastructure Management	Dirección de Infraestructura de Riego
	DGAA	Directorate General of Environmental Affairs	Dirección General de Asuntos Ambientales
	DGPM	General Management of Multi-Annual Programming of Public Sector	Dirección General de Programación Multianual del Sector Público
	DGR	Irrigation Management Caucus	Dirección de Gestión de Riego
	DPIH/PERDEC	Directorate General of Hydraulic Infrastructure/River Channeling and Catchment's Structure Protection Program	Dirección General de Infraestructura Hidráulica / Programa de Encauzamiento de Ríos y Protección de Estructura de Captación
	DRA	Management of Regional Agricultural	Dirección Regional Agricultura
EIA	EIA	Environmental Impact Assessment	Evaluación de Impacto Ambiental
EI	INEI	National Institute of Statistics and Information	Instituto Nacional de Estadística e Informática
	INCAGRO	Competitive Innovation for Peruvian Agro	Innovación y Competitividad para el Agro Peruano
	FAO	Food and Agricultural Organization of the United Nations	Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación
	FONCODES	Cooperation Fund for Social Development	Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social
GIS	SIG	Geographic Information System	Sistema de Información Geográfica
	GL	Local Government	Gobierno Local
	GP	Peruvian Government	Gobierno Peruano
	GR	Regional Government	Gobierno Regional
IBRD	BIRF	International Bank for Reconstruction and Development	Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento
IDB	BID	Inter-American Development Bank	Banco Interamericano de Desarrollo
	INCAGRO	Agricultural Extension, Information and Research Project	Proyecto de Información, Investigación y Extensión Agrícola
	INADE	National Institute of Development	Instituto Nacional de Desarrollo
	INGEMMET	Geological Mining and Metallurgical Institute	Instituto Geológico Minero y Metalúrgico

	INIA	National Institute of Agricultural Innovation	Instituto Nacional de Innovación Agraria
	IPROGA	Institute of Water Management Promotion	Instituto de Promoción de Gestión del Agua
	INRENA	National Institute of Natural Resources	Instituto Nacional de Recursos Naturales
	IRH	Management of Water Resources	Intendencia de Recursos Hídricos
JBIC		Japan Bank for International Cooperation	
JICA		Japan International Cooperation Agency	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
HDI	IDH	Human Developmental Index	Índice de Desarrollo Humano
	JNUDRP	National board for district irrigation users in Peru	Junta Nacional de Usuarios de los Distritos de Riego del Perú
KfW	KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau	Instituto de Crédito para la Reconstrucción o Banco de Crédito para la Reconstrucción.
	MARENASS	Project of Natural Resources management in the Southern Sierra	Proyecto de Manejo de los Recursos Naturales en la Sierra Sur
MDGs		United Nations Millennium Development Goals	Objetivos de Desarrollo del Milenio de la ONU
	MEF	Ministry of Economy and Finance	Ministerio de Economía y Finanzas
	MERISS	Improvement of Irrigation in Sierra and Selva	Mejoramiento de Riego en Sierra y Selva
	MIMDES	Ministry of Women and Social Development	Ministerio de la Mujer y Desarrollo Social
	MINAG	Ministry of Agriculture	Ministerio de Agricultura
	MIMA	Intensive Management of Small Watershed	Manejo Intensivo de Microcuencas Altoandinas
	MINAM	Ministry of Environment	Ministerio del Ambiente
	MMC	Million Cubic Meter	Millones de metros cúbicos
	MMM	Multinational Macroeconomic Framework	Marco Macroeconómico Multianual
	MSNM	Meters above Sea Water Level	Metro Sobre Nivel de Mar
NGO	ONG	Non- Governmental Organization	Organización No-Gubernamental
ODA		Official Development Assistance	Asistencia oficial para el Desarrollo
	OGPA	General Office for Agricultural Planning	Oficina General de Planificación Agraria
	OPI	Programming and Investment Office	Oficina de Programación e inversiones
WUA	OUAs	Water Users' Association	Organización de Usuarios de Agua de Riego
GDP	PBI	Gross Domestic Product	Producto Bruto Interno
	PCM	Presidency of the Council of Ministry	Presidencia de Consejo de Ministros
	PEAA	Economically Active Agricultural Population	Población Económicamente Activa Agropecuaria
	PEE	Economic Stimulus Plan	Plan de Estímulo Económico
	PEPMI	Special Project for Plan Meris-Inka	Proyecto Especial Plan Meris-Inka
	PIA	Opening Initial proposal	Presupuesto Inicial de Apertura
	PIM	Institutional Modified Proposal	Presupuesto Institucional Modificado
	PIP	Public Investment Program	Programa Inversión Pública
UNDP	PNUD	United Nations Development Programme	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

	PROABONOS	Special Project for Promotion of Utilization of Fertilizers from Seabird	Proyecto Especial de Promoción del Aprovechamiento de Abonos provenientes de Aves Marinas
	PROFODUA	Formalization Program of Water Use' Right	Programa de Formalización del Derecho de Uso de Agua
	PRONAMACH CS	National Program for Watershed Management and Soil Conservation	Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos
	PROSAAMER	Assistant Service Program for Access to Rural Market	Programa de Servicios de Apoyo para Acceso a los Mercados Rurales
	PROVIAS	Special Project of Infrastructure of Decentralized Transport	Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Descentralizado
	PSI	Sub-sectorial Program of Irrigation	Programa Subsectorial de Irrigación
PVC		Polyvinyl Chloride	Polivinilo Chloride
	SINANPE	National System of Natural Protected Areas by the State	Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado
	SMGRH	National System of Water Resources Management	Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos
	SNIP	National System of Public Investment	Sistema Nacional de Inversión Pública
	SENAMHI	National Service of Meteorology and Hydrology in Peru	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú
TA		Technical Assistance	Asistencia Técnica
	UIT	Revenue Tax Unit	Unidad Impositiva Tributaria
USAID		United States Agency for International Development	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
WTP		Willing to Pay	Disposición de pago
WUA	JU	Water Users' Association	Junta de usuarios del agua.

INDICE

MAPA DE LOCALIZACIÓN

ABREVIATURAS

Capítulo 1 RESUMEN EJECUTIVO

1.1	Nombre del proyecto.....	1-1
1.2	Objetivo del proyecto.....	1-1
1.3	Balance oferta y demanda de los bienes y servicios del PIP.....	1-2
1.4	Descripción de la alternativa propuesta	1-6
1.5	Costos de las Alternativas	1-9
1.6	Beneficio según alternativa.....	1-12
1.7	Resultados de la evaluación social.....	1-13
1.8	Análisis de Sensibilidad del Programa.....	1-14
1.9	Evaluación Privada	1-14
1.10	Análisis de Riesgo.....	1-15
1.11	Sostenibilidad del PIP	1-17
1.12	Impacto ambiental.....	1-17
1.13	Selección de la Alternativa.....	1-18
1.14	Plan de Implementación, Organización y Gestión	1-19
1.15	Marco Lógico.....	1-21
1.16	Línea de Base para Evaluación de Impacto	1-22

Capítulo 2 ASPECTOS GENERALES.....2- 1

2.1	Nombre del Proyecto.....	2- 1
2.2	Unidad Formuladora y Ejecutora	2- 1
2.3	Participación de las entidades involucradas y de los beneficiarios	2- 1
2.4	Marco de referencia.....	2- 3
2.4.1	Resumen de Antecedentes del Proyecto.....	2- 3
2.4.2	Lineamientos de Política Relacionados con el Programa	2- 6
2.4.3	Lineamientos de Política y Estrategias del Plan Sectorial Multianual de Agricultura 2007-2011 (RM N ^a 0821-2008-AG) y su correspondencia con el Programa de Pequeña y Mediana Infraestructura de Riego en la Sierra del Perú.....	2- 9
2.5	Diagnóstico de la Situación Actual	2-11
2.5.1	Ámbito del programa	2-11
2.5.2	Aspectos Socioeconómicos.....	2-13
2.5.3	Características de la Agricultura en el ámbito del programa	2-18
2.5.4	Características del Medio Físico	2-26

2.5.5	Características del Medio Biológico	2-38
2.6	Definición del Problema	2-41
2.6.1	Diagnóstico de la Situación Actual del Sector Agrícola de la Sierra	2-41
2.6.2	Definición del Problema y sus causas.....	2-47
2.7	Objetivo del Programa	2-52
2.7.1	Medios que servirán para alcanzar el objetivo central.....	2-52
2.7.2	Análisis de Medios Fundamentales	2-55
Capítulo 3	FORMULACION Y EVALUACIÓN DEL PROGRAMA	3-1
3.1	Análisis de la Demanda.....	3-1
3.1.1	Base para la Formulación del Programa	3-1
3.1.2	Demanda del Componente A Infraestructura de Riego	3-2
3.1.3	Análisis de la Demanda de Riego Tecnificado	3-13
3.1.4	Demanda de Conservación de la Gestión los Recursos Hídricos en Microcuencas	3-15
3.2	Análisis de la Oferta.....	3-17
3.2.1	Oferta Programa.....	3-17
3.2.2	Sobre Infraestructura de Riego	3-22
3.2.3	Sobre Riego Tecnificado	3-25
3.2.4	Sobre Conservación de la Cuenca.....	3-26
3.3	Balance Oferta – Demanda	3-27
3.3.1	Sobre el Programa.....	3-27
3.3.2	Oferta del Componente Ae Infraestructura de Riego.....	3-29
3.3.3	Oferta Riego Tecnificado	3-33
3.3.4	Oferta de la Conservación de la Gestión los Recursos Hídricos en Microcuencas	3-34
3.3.5	Alternativas de solución.....	3-36
3.3.6	Programa	3-37
3.4	Descripción Técnica de la Alternativa Propuesta.....	3-43
3.4.1	Programa	3-43
3.4.2	Componente A : “Infraestructura de Riego	3-46
3.4.3	Componente B : Riego Tecnificado	3-99
3.4.4	Componente C : Fortalecimiento Institucional Gestión los Recursos Hídricos en Microcuencas.....	3-109
3.4.5	Alternativas del Programa.....	3-134
3.5	Costo de Programa	3-136
3.5.1	Definición de las Premisas de Costo del Programa	3-136
3.5.2	Costo del Programa (Alternativa 1)	3-140

3.5.3	Costo del Programa (Alternativa 2)	3-145
3.6	Beneficios del Programa	3-146
3.6.1	Definición del las Premisas de Beneficios del Programa.....	3-146
3.6.2	Beneficio del Programa (Alternativa 1)	3-151
3.6.3	Beneficio del Programa (Alternativa 2)	3-158
3.7	Evaluación del Programa	3-159
3.7.1	Metodología de Evaluación	3-159
3.7.2	Evaluación del Programa de la Alternativa 1	3-162
3.7.3	Evaluación del Programa de la Alternativa 2	3-167
3.8	Análisis de Sensibilidad del Programa.....	3-169
3.9	Evaluación Privada.....	3-170
3.9.1	Evaluación del Componente A (Infraestructura de Riego)	3-170
3.9.2	Evaluación del Componente B; Riego Tecnificado	3-173
3.10	Análisis de Riesgo.....	3-174
3.11	Análisis de Sostenibilidad del Programa.....	3-179
3.11.1	Evaluación de la voluntad de pago por el de agua de riego.....	3-181
3.11.2	Participación de la Comunidad en la Operación y Mantenimiento.....	3-182
3.12	Impacto Ambiental	3-183
3.12.1	Base Legal y Marco Institucional	3-183
3.12.2	Línea de Base Ambiental	3-184
3.12.3	Área de Influencia directa e indirecta	3-184
3.12.4	Análisis de impactos	3-185
3.12.5	Plan de Manejo Ambiental.....	3-191
3.12.6	Análisis de Área Naturales Protegidas.....	3-192
3.13	Selección de Alternativas	3-197
3.13.1	Características de las Alternativas	3-198
3.13.2	Selección de alternativas.....	3-198
3.14	Implementación del Programa	3-198
3.14.1	Metodología de Implementación del Programa	3-198
3.14.2	Consultoría del Programa	3-207
3.14.3	Estrategia de Implementación.....	3-211
3.14.4	Forma de Implementación de la Obra.....	3-212
3.15	Matriz del Marco Lógico del Programa	3-214
3.16	Línea de Base para Evaluación de Impacto	3-215
3.16.1	Índice de Aplicación y Efecto de la proyecto	3-216
Capitulo 4	CONCLUSIÓN	4-1

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 2.5-1	Departamentos, Provincias y Distritos del Ámbito de Programa.....	2-11
Cuadro N° 2.5-2	Área y Población dentro del Ámbito de Programa (2007).....	2-12
Cuadro N° 2.5-3	Población del Ámbito de Influencia del Programa 2007.....	2-12
Cuadro N° 2.5-4	Población y Hogares beneficiarios dentro del Ámbito del Programa (2007).....	2-12
Cuadro N° 2.5-5	Contribución del Sector Agrícola al PBI Departamental (2006).....	2-13
Cuadro N° 2.5-6	Red de Vial en Área del Programa	2-13
Cuadro N° 2.5-7	Longitud y Densidad Vial de cada Departamento	2-14
Cuadro N° 2.5-8	Infraestructura Social	2-16
Cuadro N° 2.5-9	Gasto Promedio e IDH en los Distritos Ámbitos del Programa.....	2-16
Cuadro N° 2.5-10	Indicadores Sociales de los Distritos ámbito del Programa	2-17
Cuadro N° 2.5-11	Distribución de la Tenencia de la Tierra por Departamento	2-19
Cuadro N° 2.5-12	Distribución de la Tenencia de la Tierra por Departamento (Sierra).....	2-19
Cuadro N° 2.5-13	Uso del Suelo en los 9 Departamentos Ámbito del Programa	2-20
Cuadro N° 2.5-14	Uso del Suelo en la Región de la Sierra en los 9 Departamentos del Programa	2-21
Cuadro N° 2.5-15	Superficie de la Tierras de Labranza (1994).....	2-21
Cuadro N° 2.5-16	Distribución de Área de Riego y secano de las Tierras de Labranza	2-22
Cuadro N° 2.5-17	Áreas Cosechadas en los 9 Departamentos – 2007	2-22
Cuadro N° 2.5-18	Producción pecuaria por Departamentos 2006.....	2-23
Cuadro N° 2.5-19	Regiones exportadoras 2008	2-23
Cuadro N° 2.5-20	Bases regionales de las ANPE.....	2-24
Cuadro N° 2.5-21	Condición jurídica de los productores por región	2-25
Cuadro N° 2.5-22	Juntas a nivel de regiones.....	2-26
Cuadro N° 2.5-23	Altitudes	2-33
Cuadro N° 2.5-24	Unidades Fisiográficas (km2)	2-36
Cuadro N° 2.5-25	Unidades fisiográficas	2-37
Cuadro N° 2.5-26	Distribución de Pendientes.....	2-37
Cuadro N° 2.5-27	Situación de la biodiversidad en los Andes Tropicales	2-39
Cuadro N° 2.5-28	Área Natural Protegidas(ANP).....	2-41
Cuadro N° 2.6-1	Estimado del uso de la tierra de los Agricultores de Minifundios	2-41
Cuadro N° 2.6-2	Productividad de los Cultivos según la Zona Agro ecológica, Chimis, Cajamarca.....	2-42
Cuadro N° 2.6-3	Estimación de la Producción de Alimentos por un Productor de Minifundio.....	2-42
Cuadro N° 2.6-4	Población del Distrito San Pablo (1993)	2-42
Cuadro N° 2.6-5	Superficie de la actividad agropecuaria para atender el gasto del hogar.	2-43
Cuadro N° 2.6-6	Uso de la Tierra en el Distrito de San Pablo (1994).....	2-43

Cuadro N° 2.6-7	Distribución de Pendiente del Terrenos del Distrito de San Pablo.....	2-43
Cuadro N° 2.6-8	Área de Cultivo Transitorio y Área de Riego y Secano	2-47
Cuadro N° 2.7-1	Uso de Tierra en el Departamento de Cajamarca	2-53
Cuadro N° 2.7-2	Productividades Promedios de principales Productos (2007)	2-55
Cuadro N° 2.7-3	Comparación de Productividades en los Principales Productos (2007) ..	2-55
Cuadro N° 3.1-1	Número de Infraestructuras de Riego Identificadas por departamento	3-3
Cuadro N° 3.1-2	Ingreso de los Productores en el ámbito del Programa	3-4
Cuadro N° 3.1-3	Producción Agrícola por Familia	3-4
Cuadro N° 3.1-4	Superficie total y área promedio de los predios	3-5
Cuadro N° 3.1-5	Principales Problemas en Relación al Agua	3-5
Cuadro N° 3.1-6	Relación entre Precipitación y Evaporación (En el Proyecto de Cachi, Huamanga, Ayacucho).....	3-6
Cuadro N° 3.1-7	Eficiencia de Riego por Diferentes Condiciones.....	3-7
Cuadro N° 3.1-8	Evapotranspiración Potencial mensual.....	3-7
Cuadro N° 3.1-9	Precipitación efectiva (mm) mensual al 75%	3-8
Cuadro N° 3.1-10	Estimación de Parcelas	3-8
Cuadro N° 3.1-11	Kc de los Cultivo durante su período vegetativo.....	3-8
Cuadro N° 3.1-12	Kc de los Cultivo en Segunda Campaña	3-9
Cuadro N° 3.1-13	Resumen de la demanda para los 9 departamentos con Proyecto.	3-9
Cuadro N° 3.1-14	Método de Riego Practicado en las áreas de aplicación de la Encuesta..	3-11
Cuadro N° 3.1-15	¿Estaría Dispuesto a Pagar una Tarifa en efectivo para la Operación y Mantenimiento de Infraestructura de Riego?	3-12
Cuadro N° 3.1-16	Otra Forma de contribuir para la Operación y Mantenimiento de Infraestructura	3-12
Cuadro N° 3.1-17	Disposición al Sistema de Cobranza de la Tarifa de Agua	3-12
Cuadro N° 3.1-18	Interés para Conservar la Fuente de Agua.....	3-12
Cuadro N° 3.1-19	Ideas para la Conservación y Mejoramiento de la Fuente de Agua.....	3-12
Cuadro N° 3.1-20	Interés por Riego Tecnificado	3-13
Cuadro N° 3.1-21	Interés a Cambiar la Practica Agrícola de Riego Tradicional al Riego Tecnificado	3-14
Cuadro N° 3.1-22	Disposición de aportar 20% para Introducción de Riego Tecnificado	3-14
Cuadro N° 3.1-23	Interés de acceder al Crédito para Mejorar el Sistema de Riego.....	3-14
Cuadro N° 3.1-24	Conocimiento del Fondo Concursable	3-14
Cuadro N° 3.1-25	Conocimiento sobre Ventajas de Riego Tecnificado	3-14
Cuadro N° 3.1-26	Conocimiento sobre Riego por Aspersión.....	3-15
Cuadro N° 3.1-27	Experiencia en la Protección Conservación y Conocimiento sobre Riego por Aspersión.....	3-16
Cuadro N°3.1-28	Experiencia en la Protección Conservación y Conocimiento sobre la Forma de Conservación de la Micro Cuenca	3-16

Cuadro N°3.1-29	Experiencia en la Protección y Conservación Conocimiento sobre la Forma de Conservación de la Micro Cuenca Conocimiento sobre la Practicas de Protección y Conservación.....	3-16
Cuadro N° 3.1-30	Interés a participar en la Protección y Conservación	3-17
Cuadro N° 3.1-31	Interés para Participar en el Comité de Gestión de Manejo de Cuenca ..	3-17
Cuadro N° 3.2-1	Matriz de Selección	3-18
Cuadro N° 3.2-2	Presupuestos de PRONAMACHCS: EJECUCIÓN DE GASTOS	3-21
Cuadro N° 3.2-3	Proyecto Infraestructura de Riego. MINAG -2007	3-23
Cuadro N° 3.2-4	Lista de Proyectos y Cuencas	3-24
Cuadro N° 3.3-1	Balance de Hídrico	3-30
Cuadro N° 3.3-2	Lista de Proyectos	3-39
Cuadro N° 3.3-3	Tipo de Obras y Proyectos	3-40
Cuadro N° 3.3-4	Distribución de los proyectos por Superficie y Departamentos	3-40
Cuadro N° 3.3-5	Distribución del Número de Beneficiarios	3-41
Cuadro N° 3.3-6	Distribución de Presupuestos	3-41
Cuadro N° 3.3-7	Distribución de la Inversión por Hectárea.....	3-42
Cuadro N° 3.3-8	Presupuesto por Beneficiario	3-42
Cuadro N° 3.4-1	Contenido del Programa.....	3-46
Cuadro N° 3.4-2	Lista de Proyectos Preseleccionados.....	3-48
Cuadro N° 3.4-3	Área de Beneficio y Familias Beneficiarias del Programa.....	3-48
Cuadro N° 3.4-4	Distribución altitudinal de los Terrenos Agrícolas en los Distritos Ámbito del Programa	3-49
Cuadro N° 3.4-5	Los cultivos seleccionados con mayor área	3-51
Cuadro N° 3.4-6	Departamento de Amazonas	3-52
Cuadro N° 3.4-7	Departamento de Cajamarca	3-52
Cuadro N° 3.4-8	Departamento de Piura	3-53
Cuadro N° 3.4-9	Departamento de la Libertad	3-53
Cuadro N° 3.4-10	Departamento de Ancash.....	3-54
Cuadro N° 3.4-11	Departamento de Huánuco	3-55
Cuadro N° 3.4-12	Departamento de Junín	3-55
Cuadro N° 3.4-13	Departamento de Huancavelica.....	3-56
Cuadro N° 3.4-14	Departamento de Ayacucho.....	3-56
Cuadro N° 3.4-15	Estimado de Productividad.....	3-57
Cuadro N° 3.4-16	Costo de Producción.....	3-58
Cuadro N° 3.4-17	Precio en Chacra.....	3-59
Cuadro N° 3.4-18	Cedula de Cultivo propuesta para el Dep. de Amazonas.....	3-60
Cuadro N° 3.4-19	Cuadro.-Demanda Hídrica de Cédula con Proyecto, departamento de Amazonas	3-61
Cuadro N° 3.4-20	Cedula de Cultivo presupuesta para el Dep. de Cajamarca.....	3-62

Cuadro N° 3.4-21	Cuadro.-Demanda Hídrica de Cédula con Proyecto, departamento Cajamarca.....	3-63
Cuadro N° 3.4-22	Cedula de Cultivo presupuesta para el Dep. de Piura	3-63
Cuadro N° 3.4-23	Cuadro.-Demanda Hídrica de Cédula con Proyecto, departamento de Amazonas.....	3-64
Cuadro N° 3.4-24	Cedula de Cultivo propuesta para el Dep. de La Libertad	3-65
Cuadro N° 3.4-25	Cuadro.-Demanda Hídrica de Cédula con Proyecto, departamento de La Libertad	3-66
Cuadro N° 3.4-26	Cedula e Cultivo presupuesta para el Dep. de Ancash	3-66
Cuadro N° 3.4-27	Cuadro.-Demanda Hídrica de Cédula con Proyecto, departamento de Ancash.....	3-67
Cuadro N° 3.4-28	Cedula de Cultivo presupuesta para el Dep.de Huánuco	3-68
Cuadro N° 3.4-29	Cuadro.-Demanda Hídrica de la Cédula con Proyecto, departamento de Huánuco.	3-69
Cuadro N° 3.4-30	Cedula de Cultivo presupuesta para el Dep.de Huánuco	3-69
Cuadro N° 3.4-31	Cuadro.-Demanda Hídrica de la Cédula con Proyecto, departamento de Junín.	3-70
Cuadro N° 3.4-32	Cedula de Cultivo presupuesta para el Dep.de Huancavelica	3-71
Cuadro N° 3.4-33	Cuadro.-Demanda Hídrica de la Cédula con Proyecto, departamento de Huancavelica.	3-72
Cuadro N° 3.4-34	Cedula de Cultivo presupuesta para el Dep.de Ayacucho	3-72
Cuadro N° 3.4-35	Cuadro.-Demanda Hídrica de la Cédula con Proyecto, departamento Ayacucho.....	3-73
Cuadro N° 3.4-36	Grupo del Tipo 1; Infraestructura de Riego (mas de 10 millones de Inversión)	3-74
Cuadro N° 3.4-37	Obras de Infraestructura de Riego Mayor	3-79
Cuadro N° 3.4-38	Grupo del Tipo 2-A Infraestructura de Riego (Solo Canal y Inversión entre S./ 6 a 10 millones).....	3-79
Cuadro N° 3.4-39	Grupo del Tipo 2-B : Infraestructura de Riego (Inversión entre S./ 6 a 10 millones, Canal con Presa)	3-83
Cuadro N° 3.4-40	Grupo del Tipo 3-A : Infraestructura de Riego (Inversión entre S./ 3 a 6 Millones, Solo Canal).....	3-89
Cuadro N° 3.4-41	Selección de Proyecto Típico; Tipo 3-A (Inversión entre S./ 3 a 6 Millones, Solo Canal).....	3-90
Cuadro N° 3.4-42	Grupo del Tipo 3-B : Infraestructura de Riego (Inversión entre S. 3 a 6 Millones, Canal con Presa).....	3-92
Cuadro N° 3.4-43	Selección de Proyecto Típico; Tipo 3-B (Inversión entre S. 3 a 6 Millones, Canal con Presa).....	3-93
Cuadro N° 3.4-44	Grupo del Tipo 4-A : Infraestructura de Riego (Inversión entre S./ 1.2 a 3 Millones, Solo Canal).....	3-94
Cuadro N° 3.4-45	Grupo del Tipo 4-B : Infraestructura de Riego (Inversión entre S./ 1.2 a 3 Millones, Canal con Presa).....	3-97
Cuadro N° 3.4-46	Selección de Proyecto Típico :Tipo 4-B (Inversión entre S./ 1.2 a 3	

	Millones, Canal con Presa).....	3-97
Cuadro N° 3.4-47	Grupo del Tipo 5 : Infraestructura de Riego (Inversión menor S./ 1.2 millones, Solo Canal)	3-98
Cuadro N° 3.4-48	Sistemas de Riego Tecnificado.....	3-99
Cuadro N° 3.4-49	Costo estimado para elaboración de estudios para el manejo del área colectora de la microcuenca	3-130
Cuadro N° 3.4-50	Costos de Capacitación y Difusión	3-132
Cuadro N° 3.4-51	Contenido del Programa.....	3-134
Cuadro N° 3.5-1	Contenido del Programa.....	3-137
Cuadro N° 3.5-2	Presupuesto General del Programa (Alternativa 1).....	3-140
Cuadro N° 3.5-3	Costo del Programa Componente A: Infraestructura de Riego	3-141
Cuadro N° 3.5-4	Costo del Programa Componente A: Infraestructura de Riego Tipo 1	3-141
Cuadro N° 3.5-5	Costo del Programa Componente A: Infraestructura de Riego Tipo 2-A	3-141
Cuadro N° 3.5-6	Costo del Programa Componente A: Infraestructura de Riego Tipo 2-B	3-142
Cuadro N° 3.5-7	Costo del Programa Componente A: Infraestructura de Riego Tipo 3-A	3-142
Cuadro N° 3.5-8	Costo del Programa Componente A: Infraestructura de Riego Tipo 3-B	3-142
Cuadro N° 3.5-9	Costo del Programa Componente A: Infraestructura de Riego Tipo 4-A	3-143
Cuadro N° 3.5-10	Costo del Programa Componente A: Infraestructura de Riego Tipo 4-B	3-143
Cuadro N° 3.5-11	Costo del Programa Componente A: Infraestructura de Riego Tipo 5	3-143
Cuadro N° 3.5-12	Composición del Costo Componente B	3-144
Cuadro N° 3.5-13	Composición del Costo Componente C	3-144
Cuadro N° 3.5-14	Composición del Costo Componente D	3-145
Cuadro N° 3.5-15	Presupuesto General del Programa (Alternativa 2).....	3-145
Cuadro N° 3.6-1	Producción de Principales Cultivos Desde 2004 hasta 2008. Nacional	3-147
Cuadro N° 3.6-2	Producción de Principales Cultivos Desde 2004 Hasta 2008 Sub Total Nueve Departamentos	3-148
Cuadro N° 3.6-3	Producción de Cultivos por Departamentos 2008.....	3-149
Cuadro N° 3.6-4	Beneficio Directo del Programa (Alternativa 1)	3-151
Cuadro N° 3.6-5	Área del Ciltivo (ha) para la Alternativa 1	3-152
Cuadro N° 3.6-6	Beneficio Actual (Alternativa 1 y 2)	3-152
Cuadro N° 3.6-7	Beneficio Esperado (Alternativa 1 y 2).....	3-153
Cuadro N° 3.6-8	Áreas de Cosecha “Sin Proyecto” del Componente A (Alternativa 1)..	3-153
Cuadro N° 3.6-9	Áreas de Cosecha “Con Proyecto” de Componente A (Alternativa 1)..	3-153

Cuadro N° 3.6-10	Incremento de la Producción del Componente A (Alternativa 1).....	3-154
Cuadro N° 3.6-11	Incremento del Valor Bruto de la Producción (Alternativa 1).....	3-154
Cuadro N° 3.6-12	Incremento del Costo de Producción (Alternativa 1).....	3-155
Cuadro N° 3.6-13	Entrada en Vigencia de los Beneficios del Programa.....	3-155
Cuadro N° 3.6-14	Beneficio Esperado	3-156
Cuadro N° 3.6-15	Estimado de Producción en el Área del Riego Tecnificado del Programa	3-156
Cuadro N° 3.6-16	Estimado de Producción en el Área del Riego Tecnificado del Programa	3-156
Cuadro N° 3.6-17	Incremento de Valor Bruto de Producción	3-157
Cuadro N° 3.6-18	Incremento de Costo de Producción.....	3-157
Cuadro N° 3.6-19	Beneficio Directo del Programa (Alternativa 2)	3-158
Cuadro N° 3.7-1	Horizonte cronológico del Proyecto.....	3-159
Cuadro N° 3.7-2	Cronograma de Desembolsos (Alternativa 1)	3-160
Cuadro N° 3.7-3	Cronograma de Desembolsos (Alternativa 2)	3-160
Cuadro N° 3.7-4	Los Factores de Corrección.....	3-161
Cuadro N° 3.7-5	Estructura para Conversión de Costo de Inversión a Precio Social	3-162
Cuadro N° 3.7-6	Flujo de Costos y Beneficios (Precio Privado) Programa.....	3-163
Cuadro N° 3.7-7	Flujo de Costos y Beneficios (Precio Social) Programa	3-163
Cuadro N° 3.7-8	Flujo de Costos y Beneficios (Precio Privado) Componente A	3-164
Cuadro N° 3.7-9	Flujo de Costos y Beneficios (Precio Social) Componente A.....	3-164
Cuadro N° 3.7-10	Flujo de Costos y Beneficios (Precio Privado) Componente B	3-165
Cuadro N° 3.7-11	Flujo de Costos y Beneficios (Precio Social) Componente B.....	3-165
Cuadro N° 3.7-12	Lista de Proyectos: Infraestructura de Riego TIPO 1.....	3-166
Cuadro N° 3.7-13	Lista de Proyectos : Infraestructura de Riego TIPO 2-A	3-166
Cuadro N° 3.7-14	Lista de Proyectos : Infraestructura de Riego TIPO 2-B.....	3-166
Cuadro N° 3.7-15	Lista de Proyectos : Infraestructura de Riego TIPO 3-A	3-166
Cuadro N° 3.7-16	Lista de Proyectos : Infraestructura de Riego TIPO 3-B.....	3-167
Cuadro N° 3.7-17	Lista de Proyectos : Infraestructura de Riego TIPO 4-A	3-167
Cuadro N° 3.7-18	Lista de Proyectos : Infraestructura de Riego TIPO 4-B.....	3-167
Cuadro N° 3.7-19	Lista de Proyectos : Infraestructura de Riego TIPO 5.....	3-167
Cuadro N° 3.7-20	Flujo de Costos y Beneficios (Precio Privado) Programa.....	3-168
Cuadro N° 3.7-21	Flujo de Costos y Beneficios (Precio Social) Programa	3-168
Cuadro N° 3.8-1	Análisis de Sensibilidad del Programa, Caso I: Aumento de Costo del Programa (Alt.1).....	3-169
Cuadro N° 3.8-2	Análisis de Sensibilidad del Programa, Caso II: Disminución de la producción (Alt.1)	3-169
Cuadro N° 3.8-3	Análisis de Sensibilidad del Programa, Caso I: Aumento de Costo del Programa (Alt.2).....	3-170

Cuadro N° 3.8-4	Análisis de Sensibilidad del Programa, Caso II: Disminución de la producción (Alt.2).....	3-170
Cuadro N° 3.12-1	Clasificación ambiental tentativa	3-192
Cuadro N° 3.12-2	Proyectos con posibilidad de intersección con ANP	3-192
Cuadro N° 3.12-3	Lista de Chequeo – Ambiente Social	3-193
Cuadro N° 3.12-4	Lista de Chequeo – Ambiente Natural	3-194
Cuadro N° 3.12-5	Lista de Chequeo – Contaminación Ambiental	3-195
Cuadro N° 3.12-6	Clasificación por Topología de Programa de Pequeña y Mediana Infraestructura de Riego en la Sierra del Perú (Categorización tentativa en la etapa de Programa)	3-196
Cuadro N° 3.14-1	Criterios de Selección que se muestran en el Siguiete cuadro	3-212
Cuadro N° 3.14-2	Sistema de Implementación del Programa	3-213

CAPITULO 1
RESUMEN EJECUTIVO

Capítulo 1 RESUMEN EJECUTIVO

1.1 Nombre del programa

PROGRAMA DE PEQUEÑA Y MEDIANA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EN LA SIERRA DEL PERU - REPÚBLICA DEL PERÚ

1.2 Objetivo del Programa

El objetivo del Programa es **incrementar la producción agropecuaria de las familias rurales en zonas de pobreza**, localizadas en el ámbito del Programa.

Para ello se ha considerado tener bajo riego 38,732 has. de las cuales 37,620 has. con riego a gravedad y 1,120 has con riego tecnificado presurizado, incorporando infraestructura de riego y el fortalecimiento de capacidades de los pobladores rurales para la gestión y conservación de los recursos hídricos en 50 microcuencas. Beneficiando a 24,849 familias.

El Programa se ha estructurado en cuatro componentes.

Componente A; Infraestructura de Riego

Lograr mantener una adecuada oferta del recursos hídrico, capacitar a los beneficiarios en el uso del agua de riego superficial, logrando con ello el mejoramiento e incremento de la producción agropecuaria.

Componente B; Riego Tecnificado

Lograr una mayor eficiencia en el uso del recursos hídricos de riego a nivel parcelario, organizando y capacitando a los beneficiarios en la operación y mantenimiento del sistema, logrando con ello mejorar la producción agropecuaria.

Componente C; Fortalecimiento Institucional de la Gestión de los Recursos Hídricos en las microcuencas.

Lograr fortalecer la gestión de los Recursos Hídricos en las microcuencas de intervención del Programa, a través de la conformación de los Comités de Gestión de Recursos Hídricos, quienes serán capacitados para el manejo, preservación y planificación de los recursos hídricos en su microcuenca.

Componente D; Gestión del Programa

Lograr el desarrollar y controlar las actividades para el cumplimiento de las acciones del Programa, a través de la implementación, monitoreo, supervisión, seguimiento y evaluación del Programa.

1.3 Balance de la oferta y demanda de los bienes o servicios del Programa

Del Programa

DEMANDA	OFERTA						
<p>Ámbito del Programa</p> <p>La pobreza en el Perú tiene ubicación espacial heterogénea: (2008)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Nacional</th> <th>Urbana</th> <th>Rural</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">36.2%</td> <td style="text-align: center;">23.5%</td> <td style="text-align: center;">59.8%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Es meta del actual Gobierno, reducir la pobreza al 30% en 2011.</p> <p>Es Política de AGRO RURAL “Atender a los agricultores en menor grado de desarrollo económico y social”. En consecuencia, el ámbito de mayor demanda para el Programa es el área rural en los departamentos donde la Población Económicamente Activa en la Agricultura (PEAA), donde el Índice de Desarrollo Humano expresan sus mayores carencias.</p> <p>Los departamentos ámbito del programa son: Amazonas, Ancash, Ayacucho, Cajamarca, Huancavelica, Huánuco, Junín, La Libertad y Piura.</p>	Nacional	Urbana	Rural	36.2%	23.5%	59.8%	<p>Para enfrentar la magnitud de la pobreza, en una geografía económica y social difícil, el Estado desarrolla entre otros los siguientes programas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Programa JUNTOS. ▪ Programa de Reducción y alivio a la pobreza USAID ▪ ALIADOS. Programa de apoyo a las alianzas rurales productivas de la Sierra ▪ FONCODES. Fondo de Cooperación y Desarrollo Social <p>Según la Capacidad Presupuestal de AGRO RURAL (PRONAMACHCS)</p> <p>En el año 2008, el Presupuesto del PRONAMACHCS ascendió a 194 millones de nuevos soles. El mayor rubro fue para la “Promoción de la Producción Agraria” actividad a la que se le asignó el 47% del presupuesto. Para la “Preservación de los Recursos Naturales Renovables”, rubro que incluye el Riego, se destinó sólo el 31 % de su presupuesto.</p>
Nacional	Urbana	Rural					
36.2%	23.5%	59.8%					
<p>Según tierras y necesidades de riego: En el conjunto de los departamentos determinados existen 1’658,431 ha de tierras de labranza de las cuales sólo el 27% tiene riego. El 73% es secano con demanda de riego</p> <p>Según demanda de proyectos de riego en el SNIP: Existen 1,556 proyectos de riego registrados en el SNIP al mes de abril de 2009 en los 9 departamentos ámbito del Programa. AGRO RURAL ha recibido 158 solicitudes de proyectos de riego en los 9 departamentos, por un monto de inversión de 462 millones de soles para irrigar 102 mil ha.</p>	<p>Programa de Estímulo Económico; En el marco de este Programa (PEE), que asciende a 3.2% del PBI, el gobierno ha destinado 153 millones de soles, para el Programa de Mantenimiento de la Infraestructura de Riego (PMIR). Está dirigido por el Ministerio de Agricultura y tiene por objetivo financiar el mantenimiento de la infraestructura de riego en el país. Este Programa es ejecutado directamente por las municipalidades distritales, como parte de las acciones del plan anti crisis implementado por el Gobierno Central.</p>						
<p>BALANCE</p> <p>La búsqueda del equilibrio geográfico, económico y social.</p> <p>Las estadísticas señalan, una mayor rigidez para la disminución de la pobreza rural. En consecuencia, el Estado recoge este problema para focalizar soluciones en dicho ámbito. La recuperación y aumento de la capacidad instalada para mejorar la producción agrícola andina, debe ser atendida con obras de pequeña y mediana infraestructura de riego, ahí donde la pobreza es más profunda y menos elástica a los programas de ayuda asistencial.</p> <p>El Programa de Pequeña y Mediana Infraestructura de Riego en la Sierra</p> <p>Consiste en incorporar en total 38,732 has bajo riego, irrigando 37,612 has, con riego a gravedad y con sistemas de riego tecnificado presurizado 1120 has, asimismo la conformación de 50 comités de Gestión de Recursos Hídricos en Microcuencas, con una inversión aproximadamente de 243 millones de nuevos soles, para satisfacer parcialmente la demanda de Infraestructura de Riego en la zona rural, como un medio para mejorar las condiciones socio económicas de los pobladores.</p>							

Componente A Infraestructura de Riego

Demanda	Oferta																																				
<p>Infraestructura de Riego:</p> <p>En los 9 departamentos existen 5,947 infraestructuras de riego. En su mayoría se encuentran deteriorados. Se estima que el 90% de los canales no cuentan con revestimiento.</p>	<p>Mejoramiento de Riego.</p> <p>Como oferta existen dos proyectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Proyecto de Infraestructura de riego – AGRO RURAL. ▪ Proyecto de rehabilitación y mejoramiento de sistemas de riego. 																																				
<p>Por incorporación de riego en áreas de secano.</p> <p>En los 9 departamentos existen 1'658,431 ha de tierras de labranza de las cuales solo el 27% tiene riego. El 73% es secano con importante demanda de riego. El Ingreso mensual de los campesinos en el ámbito del proyecto es exiguo. La encuesta aplicada en cinco distritos, de cuatro diferentes departamentos, muestra los siguientes ingresos en nuevos soles por mes (2009)</p> <table border="1" data-bbox="188 808 735 887"> <thead> <tr> <th>Acocro Ayacucho</th> <th>Tumbadem Cajamarca</th> <th>Sondor Piura</th> <th>San Luis Ancash</th> <th>Condebamba Cajamarca</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>106.7</td> <td>143.0</td> <td>101.4</td> <td>91.1</td> <td>161.8</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: Encuesta, Equipo de Estudio</p> <p>En la misma encuesta, la falta de infraestructura fue señalada como principal problema por 39; 67 y 88% de los encuestados, respectivamente. En uno de ellos, Acocro, el 35% señaló a la carencia de agua, como origen de los conflictos.</p>	Acocro Ayacucho	Tumbadem Cajamarca	Sondor Piura	San Luis Ancash	Condebamba Cajamarca	106.7	143.0	101.4	91.1	161.8	<p>Incremento en la disponibilidad de recursos hídricos.</p> <p>El Programa de pequeña y mediana infraestructura en la sierra, se desarrollará en la sierra de 9 departamentos abarcando 50 Microcuencas</p>																										
Acocro Ayacucho	Tumbadem Cajamarca	Sondor Piura	San Luis Ancash	Condebamba Cajamarca																																	
106.7	143.0	101.4	91.1	161.8																																	
<p>Por condiciones de la infraestructura. La calidad del riego esta determinada por la eficiencia en la conducción, distribución y aplicación. La situación actual de deterioro de la infraestructura, causa gran pérdida de recursos hídricos.</p>	<p>El Programa, incluye mejoramiento en las eficiencias de conducción, distribución y aplicación.</p> <p>El examen de la situación de la agricultura en los 9 departamentos, indica una insuficiente oferta.</p>																																				
<p>Por capacitación. El método de riego dominante es por inundación el cual tiene baja eficiencia.</p> <table border="1" data-bbox="188 1301 836 1480"> <thead> <tr> <th></th> <th>Acocro %</th> <th>Tumbaden %</th> <th>Sondor %</th> <th>San Luis %</th> <th>Conde- bamba%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Inundación por Melga</td> <td>51.1</td> <td>41.6</td> <td>65.6</td> <td>2.2</td> <td>37.5</td> </tr> <tr> <td>Gravedad por Surco</td> <td>20.7</td> <td>9.5</td> <td>34.4</td> <td>66.8</td> <td>62.5</td> </tr> <tr> <td>Goteo</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Aspersión</td> <td>0.0</td> <td>11.1</td> <td>0.0</td> <td>31.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Otros</td> <td>28.1</td> <td>37.8</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: Encuesta, Equipo de Estudio</p> <p>La encuesta encontró que el 90% de los encuestados tiene interés en conservar las fuentes de agua. También, más del 59% están dispuestos a pagar por el uso del agua.</p>		Acocro %	Tumbaden %	Sondor %	San Luis %	Conde- bamba%	Inundación por Melga	51.1	41.6	65.6	2.2	37.5	Gravedad por Surco	20.7	9.5	34.4	66.8	62.5	Goteo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Aspersión	0.0	11.1	0.0	31.0	0.0	Otros	28.1	37.8	0.0	0.0	0.0	<p>La capacitación en el manejo del sistema de riego es un contenido del Programa, pero reducido en su dimensión frente a la demanda existente.</p> <p>No existe suficiente oferta para llevar conocimiento y capacitación en el manejo del sistema de riego.</p>
	Acocro %	Tumbaden %	Sondor %	San Luis %	Conde- bamba%																																
Inundación por Melga	51.1	41.6	65.6	2.2	37.5																																
Gravedad por Surco	20.7	9.5	34.4	66.8	62.5																																
Goteo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0																																
Aspersión	0.0	11.1	0.0	31.0	0.0																																
Otros	28.1	37.8	0.0	0.0	0.0																																
<p>Balance</p> <ul style="list-style-type: none"> • El balance indica una insuficiente oferta respecto a la demanda del productor altoandino para conseguir el agua. • Frente a la dimensión de tierras que se conducen en secano, la oferta viene a cubrir una magnitud marginal. El Programa incluye 56 proyectos con mejoramiento e incorporación de 37,612 ha., ello significa aproximadamente sólo el 3.2% de la superficie en secano. La meta del gobierno es llegar al año 2011 con 30% de pobreza promedio para el país. • Existe insuficiente oferta de infraestructura de riego de parte del Ministerio de Agricultura y sus entidades descentralizadas. También ello es válido para los gobiernos regionales y locales • La capacitación es parte del cambio y transferencia tecnológica. Existe demanda para ello en el ámbito del Programa, según resultado de las encuestas. 																																					

Componente B Riego Tecnificado.

Demanda	Oferta																								
<p>La Introducción de Riego Tecnificado, ahorra entre 40 a 60 % de agua. La demanda de los agricultores por esta tecnología se refleja en las respuestas a la pregunta sobre si se tiene o no interés en esta tipo de riego, obtenidas de la encuesta aplicada en tres distritos del ámbito del Programa.</p> <table border="1" data-bbox="194 510 683 600"> <thead> <tr> <th></th> <th>Acocro%</th> <th>Tumbaden%</th> <th>Sondor%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No</td> <td>33.3</td> <td>28.1</td> <td>40.5</td> </tr> <tr> <td>Si</td> <td>66.7</td> <td>71.9</td> <td>59.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: Encuesta, Equipo de Estudio</p> <p>El interés por pasar del riego tradicional a riego tecnificado está en el cuadro que a continuación se indica.</p> <table border="1" data-bbox="194 757 683 846"> <thead> <tr> <th></th> <th>Acocro%</th> <th>Tumbaden%</th> <th>Sondor%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No</td> <td>3.0</td> <td>7.3</td> <td>11.9</td> </tr> <tr> <td>Si</td> <td>97.0</td> <td>92.7</td> <td>88.1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: Encuesta, Equipo de Estudio</p> <p>La pregunta por la disposición a aportar el 20% del costo del riego tecnificado fue contestada positivamente por el 82(Tumbaden) a 100(Sondor)% de los entrevistados en los 3distritos.</p>		Acocro%	Tumbaden%	Sondor%	No	33.3	28.1	40.5	Si	66.7	71.9	59.5		Acocro%	Tumbaden%	Sondor%	No	3.0	7.3	11.9	Si	97.0	92.7	88.1	<p>El Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria – INIA, planea crear un fondo para financiar la tecnificación del riego en 100 mil ha/año. Su meta es lograr 1 millón de ha. en 10 años.</p> <p>El Proyecto Subsectorial de Irrigaciones tiene un Programa en proceso de aprobación con dos componentes para:</p> <p>a) Obras de rehabilitación y mantenimiento de sistemas de riego: 14,600ha.</p> <p>b) Tecnificación del riego parcelario: (para) 3,500ha.</p> <p>El Programa de Pequeña y Mediana Infraestructura en la Sierra (AGRO RURAL),</p> <p>El PRONAMACHCS ejecuto 297 proyectos de riego tecnificado presurizado en el ámbito rural del país, en base a esta experiencia hoy AGRO RURAL plantea la implementación de sistemas de riego tecnificado accionado por energía potencial, aprovechando el desnivel de la fuente y el terreno a irrigar, para cada uno de los 56 proyectos en la sierra de 9 departamentos.</p>
	Acocro%	Tumbaden%	Sondor%																						
No	33.3	28.1	40.5																						
Si	66.7	71.9	59.5																						
	Acocro%	Tumbaden%	Sondor%																						
No	3.0	7.3	11.9																						
Si	97.0	92.7	88.1																						
<p>Por capacitación tecnológica. Los productores son conscientes de las ventajas del riego tecnificado, pero también del limitado conocimiento, lo que implica una demanda por capacitación.</p>	<p>El INIA realiza capacitación tecnológica en riego tecnificado. Aún no lo realiza a nivel de programa</p> <p>Existe déficit de oferta aún en este campo</p>																								
<p>Balance</p> <p>Existe interés de los agricultores por el riego tecnificado, el costo elevado y la baja rentabilidad agrícola dificultan su acceso. El uso ineficiente del agua con la tecnología actual, determina creciente escasez estacional, ello determina un aumento en la frecuencia y número de conflictos por el agua. La introducción de riego tecnificado, es necesario pero requiere ser acompañado de medidas técnicas, económicas y de innovación tecnológica. El Programa plantea irrigar 1120 has con sistemas de riego tecnificado presurizado, con la oferta hídrica del componente A, donde se realicen días de campo, capacitaciones técnicas, con evaluaciones, recomendaciones y desarrollo de resultados técnicos - económicos.</p> <p>El déficit en este aspecto acompaña al anterior. El sistema y proceso de introducción debe ser ordenado y sistemático; es decir planificando la capacitación, asistencia técnica y extensión agrícola, siguiendo las tendencias del mercado.</p> <p>Necesidad de Evitar Futuros Conflictos Sociales; Como los recursos hídricos y tierras en la Sierra, no son suficientes para que los campesinos produzcan sus alimentos, existe la necesidad de elevar la potencialidad de sus suelos. La introducción de sistemas de riego tecnificado posibilitará el aumento de su producción y mayor alcance para mayor número de productores, aliviando futuros conflictos sociales por “uso del agua”.</p>																									

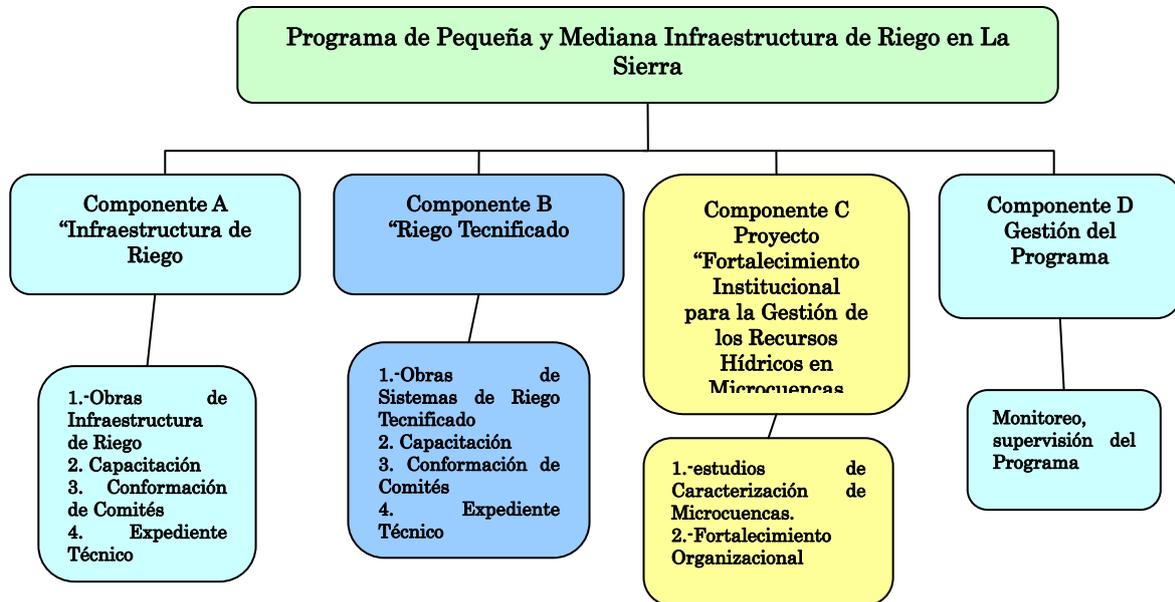
Componente C

Fortalecimiento de Institucional para la Gestión de Recursos Hídricos en Microcuencas

Demanda	Oferta									
<p><u>Por estudios y prácticas para el manejo de los RR.HH en la microcuenca</u></p> <p>La fragilidad de los ecosistemas predominantes en el área, ámbito del Programa, es fundamento de éste componente. Sin embargo, cada cuenca es específica en la conformación y características del ecosistema y con problemas también particulares que resolver</p> <p>La minifundización, las formas de sobreexplotación ganadera ocasiona el sobrepastoreo, la presión demográfica determina la deforestación, y los métodos de labranza e inadecuados usos del suelo lo predisponen a ser erosionados, todos estos se combinan, determinando realidades diferentes en cada microcuenca. Por todo esto, existe demanda de conocimiento por los agentes sociales involucrados.</p>	<p><u>Por estudios y prácticas para el manejo de los RR.HH en la microcuenca</u></p> <p>Entre las principales instituciones para desarrollar los estudios se tienen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ AGRO RURAL, que ha realizado estudios para la Cuenca Piloto Vilcanota (Cusco), Microcuenca Muylo-Tarma, etc. ▪ Autoridad Nacional de Agua ANA. ▪ Gobiernos Regionales y locales ▪ Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico. INGEMMET ▪ ONGs ▪ Universidades con facultades en ciencias agrarias e ingeniería. 									
<p>Por promoción en la formación y fortalecimiento del Comité de Gestión de RR.HH en la microcuenca. La pregunta: ¿Tiene interés en participar en el comité de gestión de manejo de Cuenca?, en el Distrito de Huancabamba (Chantaco) Piura, se obtuvieron las siguientes respuestas:</p> <p>Interés para Participar en el Comité de Gestión de Manejo de Cuenca</p> <table border="1" data-bbox="188 1144 660 1227"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No</td> <td>4</td> <td>9.5</td> </tr> <tr> <td>Si</td> <td>38</td> <td>90.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: Encuesta, Equipo de Estudio</p>		Frecuencia	%	No	4	9.5	Si	38	90.5	<p>Esta experiencia es desarrollada por AGRO RURAL.</p> <p>AGRO RURAL viene trabajando en 5 cuencas piloto: San Juan (Chincha, Huancavelica-Ica); Chancay-Huaral (Lima); Vilcanota (Cusco); y Casma (Ancash). Todas cuentan con Comités de Gestión de Cuenca.</p> <p>La ANA tiene el mandato por Ley de conformar los Consejos de Cuenca, a iniciativa de los Gobiernos Regionales, que son comisiones multisectoriales como dependientes del ANA, en cada cuenca hidrográfica o grupo de cuencas hidrográficas.</p>
	Frecuencia	%								
No	4	9.5								
Si	38	90.5								
<p>Balance</p> <p>Las capacidades para atender el problema de manera participativa está disponible. No están disponibles de manera suficiente los recursos económicos, también hay un déficit en el interés que muestran algunos gobiernos regionales y locales.</p> <p>Existen las instituciones y el conocimiento respectivo, también hay evidencia del interés de los agricultores por participar en los Comités de Gestión de Cuenca. En este caso el déficit son los recursos económicos. Además, es necesario una campaña de sensibilización y motivación a los pobladores de las microcuencas sobre la problemática del agua, en el uso del recurso hídrico y la preservación a través de la infiltración del agua de lluvia en las “cabeceras” de las microcuencas, lo que significa manejar y gestionar una microcuenca y el rol importante que representa el Comité de Gestión de Microcuencas.</p> <p>Cabe indicar que dichos Comités de Gestión de microcuencas coordinaran con los Gobiernos Locales, Regionales gobierno nacional, ONGs y Empresas Privadas, para darle la presentación de proyectos y su reconocimiento. Este Programa propone que los Comités de Riego jueguen un rol muy importante en el cumplimiento de las funciones del Comité de Gestión de microcuencas, por su capacidad de convocatoria, principalmente para actividades que tienen que ver con la recarga hídrica de la cuenca de recepción.</p>										

1.4 Descripción de la alternativa propuesta.

Considerando las condiciones y limitaciones actuales en el ámbito del Programa, se plantea la siguiente estructura para el Programa:



El Componente A “Infraestructura de Riego” será aplicado para construir y mejorar el Sistema de riego con el objetivo de mantener e incrementar la producción agrícola de 37,612 has.

El Componente B “Riego Tecnificado” será aplicado para instalar sistemas de riego tecnificado con el fin de difundir la tecnología de riego tecnificado presurizado en la sierra para alcanzar mayor eficiencia en el manejo de los recursos hídricos a nivel de riego parcelario en 1120 has en el proyectos del componente A.

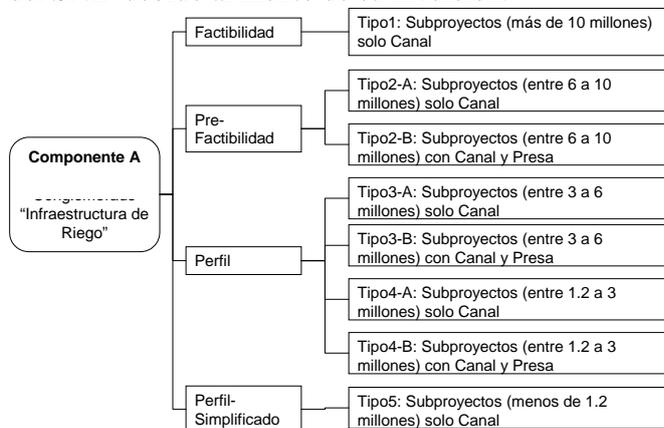
El Componente C Fortalecimiento Institucional para la Gestión de los Recursos Hídricos en Microcuencas, será desarrollado para construir la base de la conservación y manejo del agua en la microcuenca a través de estudios necesarios para identificar las acciones necesarias de conservación y manejo de la microcuenca y sensibilizar a los usuarios en la necesidad de que las comunidades puedan preservar actividades de conservación del Agua, considerando la información hidrometeorologica para planificar sus acciones de desarrollo en la microcuenca.

Componente D Gestión del Programa, está destinado a realizar todas las gestiones para implementar, monitorear, supervisar, evaluar, etc para el cumplimiento del Programa.

(1) Componente A: Infraestructura de Riego

El Componente A: Considerando la similitud de los proyectos y requisitos del SNIP fueron tipificados y agrupados del modo siguiente:

El Grupo del Tipo 1: Está conformado por proyectos que requieren Estudio de Factibilidad por norma del SNIP debido al monto de su inversión.



El Grupo del Tipo 2-A: está conformado por proyectos que requieren Estudio de Prefactibilidad y sus obras principales son la construcción de canales.

El Grupo del Tipo 2-B: está conformado de los proyectos que requieren el Estudio de Pré factibilidad y sus obras principales son el sistema de riego con la construcción de presas

El Grupo de 3-A: está conformado por proyectos con presupuestos entre 3 a 6 millones de soles y su requerimiento de aprobación en el SNIP es de nivel Perfil y

sus principales obras son: mejoramiento y construcción de canales.

El Grupo de 3-B: Está conformado de los proyectos con presupuestos entre 3 a 6 millones de soles; su requerimiento en el SNIP es de nivel Perfil y comprenden la construcción de canal y presa.

El Grupo de 4-A: Está conformado por los proyectos con presupuestos entre 1.2 a 3 millones de soles; su requerimiento de aprobación en el SNIP es de nivel Perfil y sus principales obras son: rehabilitación y construcción de canales.

El Grupo de 4-B: Está conformado por proyectos con presupuestos entre 1.2 a 3 millones de soles; su requerimiento en el SNIP es de nivel Perfil y acompaña al canal, la construcción de represa.

El Grupo de 5 Está conformado en los proyectos menores de 1.2 millones de soles. Este Grupo sólo requiere del SNIP un Perfil simplificado y pueden incorporar canal.

La cantidad de proyectos propuestos, en cada Tipo y por departamento, para este Componente A son los siguientes;

Tipología y número de proyectos en cada Departamento

Categoría	Tipo 1	Tipo 2-A	Tipo 2-B	Tipo 3-A	Tipo 3-B	Tipo 4-A	Tipo 4-B	Tipo 5	Total
Amazonas				2		10		1	13
Cajamarca	1			2				1	4
Piura						2	1		3
La Libertad						2	1		3
Ancash	1	1		6		1	1	4	14
Huanuco						2			2
Junín					3	1	1	4	9
Huancavelica						1			1
Ayacucho			2		2	2	1		7
Total	2	1	2	10	5			10	56

Fuente: Equipo del Estudio

(2) Componente B: Riego Tecnificado

En este componente, con el fin de introducir el riego tecnificado en la Sierra con 1120 has, se planea instalar sistemas de riego tecnificado por cada proyecto del Componente A. El lugar propuesto es aquel donde exista un grupo de agricultores con interés de cambiar las prácticas agrícolas desde la forma tradicional al sistema moderno. El Sistema de riego tecnificado a ser instalado en el proyecto es el sistema de riego tecnificado por aspersión, los beneficiarios recibirán capacitación y asistencia técnica sobre la operación y mantenimiento, así como conformar el comité de riego tecnificado.

Estará conformado por una relación inicial de 56 proyectos de riego tecnificado teniendo como base un área modular de 20 has, el cual puede variar en la ejecución del programa. Cada proyecto de riego tecnificado capta el caudal del componente A. El objetivo de este componente es irrigar 1,120 has distribuidas en cada microcuenca y complementario a cada proyecto del componente A, como a continuación se indica en el siguiente cuadro:

Distribución departamental de áreas a irrigar con Riego Tecnificado

Departamento	Área (ha)
Amazonas	260
Cajamarca	80
Piura	60
La Libertad	60
Ancash	280
Huanuco	40
Junín	180
Huancavelica	20
Ayacucho	140
Total	1120

(3) Componente C: Fortalecimiento Institucional para la Gestión de Recursos Hídricos en Microcuencas

Su objetivo consiste en fortalecer la capacidad de gestión de los actores de la microcuenca para el mejoramiento de la recarga hídrica de las microcuencas en donde se ejecutarán los proyectos de irrigación a través del fortalecimiento de la institucionalidad en la gestión de las mismas.

Se trata de fortalecer la institucionalización del proceso de gestión de microcuencas e incorporar prácticas conservacionista en las zonas de recarga hídrica para asegurar la cantidad y calidad del agua para riego. Se realizarán las siguientes actividades:

- a) Elaboración de Estudios para el manejo del área colectora de la microcuenca.
 1. Caracterización de la Microcuenca (Incluye además Inventario y Planeamiento de Recursos Hídricos(IPRH), Diagnóstico Enfocado Silvo-pastoril (DES-P).
- b) Fortalecimiento organizacional de los usuarios del agua en la conformación del Comité de Gestión de la Microcuenca.
 1. Eventos de sensibilización y motivación a comunidades campesinas.
 2. Eventos de capacitación sobre manejo y gestión de microcuencas y asistencia técnica para el fortalecimiento organizacional, a los Comités de Gestión de la Microcuenca.
 3. Formación de Comités de Gestión de Microcuencas.
 4. Formalización de los Comités de Gestión de Microcuencas.

(4) Alternativas Propuestas del Programa

Con el fin de implementar el programa, se propone dos alternativas a seguir;

- Alternativa 1 propone irrigar 38,732 has de las cuales 37,612 has. con riego a gravedad y 1120 has con riego tecnificado, la conformación de comités de riego, comité de riego tecnificado y Comités de Gestión de Recursos Hídricos en Microcuencas. Beneficiando a 24,849 familias, ubicadas en 9 departamentos, 35 provincias y 56 distritos.
- Alternativa 2 Propone irrigar 38,732 has con riego a gravedad beneficiando a 24,804 familias ubicadas en 9 departamentos, 35 provincias y 56 distritos.

Los contenidos del Programa para cada alternativas son los siguientes;

Contenido de las Alternativas del Programa

Item		Alternativa 1	Alternativa 2
A	“Infraestructura de Riego”		
	Tipo 1: proyectos (mas de 10 millones) solo canal proyectos	2	2
	Tipo 2-A: proyectos (entre 6 a 10 millones) solo Canal proyectos	1	1
	Tipo 2-B: proyectos (entre 6 a 10 millones) con canal y Presa proyectos	2	2
	Tipo 3-A:proyectos (entre 3 a 6 millones) solo Canal proyectos	10	10
	Tipo 3-B:proyectos (Entre 3 a 6 millones) con canal y Presa proyectos	5	5
	Tipo 4-A:proyecto (Entre 1.2 a 3 millones) solo Canal proyectos	21	21
	Tipo 4-B: proyecto (Entre 1.2 a 3 millones) con canal y Presa proyectos	4	4
	Tipo 5: proyectos (menos de 1.2 millones) solo canal proyectos	11	11
	Total proyectos	56	56
B	“Riego Tecnificado”		
	Obras de Riego Tecnificado proyectos	56	-
C	“Fortalecimiento Institucional para la Gestión de los Recursos Hídricos en Microcuencas”		
	Estudio Microcuencas	50	50
	Promoción de Comité de la Cuenca Comités	50	50
D	Gestión del Programa		
	Administración y Supervisión Nacional Unidad	1	1
	TOTAL Programa	1	1

1.5 Costos de las Alternativas

(1) Alternativa 1

Los costos presupuestados para el Programa alcanzan un monto de S/. 243.108 millones de nuevos soles a precios de mercado. El cuadro a continuación, resume el desagregado del costo por componentes:

PRESUPUESTO GENERAL DEL PROGRAMA

COMPONENTES / RUBROS	CANTIDAD	UNIDAD	Presupuesto (x10 ³) S/.		
			COSTO BASE S/.	IGV (19%)	TOTAL S/.
			a	b=a x 0.19	f=a+b
1. Construcción y Adquisición			<u>187,726</u>	<u>35,669</u>	<u>223,395</u>
Componente A : INFRAESTRUCTURA DE RIEGO			155,860	29,614	185,474
Estudios	56	Estudios	2,077	395	2,472
Infraestructura de Riego (CD+GG+GS+MA+Ut)	56	Proyectos	134,142	25,487	159,629
Capacitación, Asistencia Técnica y Conformación de Comité de Riego	56	Varios	664	126	790
Asistencia Técnica Internacional	1	Glob	18,977	3,606	22,583
Componente B RIEGO TECNIFICADO			14,582	2,771	17,353
Estudios	56	estudios	758	144	902
Riego Tecnificado	56	proyectos	8,587	1,632	10,219
Capacitación, Asistencia Técnica y Conformación de Comités de Riego, manejo Ambiental.	56	Comites	4,183	795	4,978
Asistencia Técnica Internacional	1	Glob	1,054	200	1,254
Componente C FORTALECIMIENTO DE GESTION DE RECURSOS HIDRICOS EN MICROCUENCA			17,283	3,284	20,567
Elaboración de Estudios	50	Estudios	4,456	847	5,303
Fortalecimiento Institucional	50	Comités	11,773	2,237	14,010
Asistencia Técnica Internacional	1	Glob	1,054	200	1,254
2. Costo de Administración					
Componente D GESTION DEL PROGRAMA			<u>12,560</u>	<u>2,386</u>	<u>14,946</u>
Costo de Administración supervisión nacional	1	GLB	12,560	2,386	14,946
SUB TOTAL (S./)			200,286	38,055	238,341
3. Incremento Precio					
2% de Sub Total		2%	4,006	761	4,767
GRAN TOTAL (S./)			204,292	38,816	243,108
GRAN TOTAL (US\$)			64,243	12,206	76,449

Tasa de Cambio : 1.0 US\$ = S./ 3.18 (Fin de Marzo 2009 de Banco Central de Reserva del Perú)

1) Costo del Componente A: Infraestructura de Riego

Los costos presupuestados a precios privados y sociales para cada Grupo de proyectos, a los que se les ha adicionado los correspondientes gastos de gestión, se muestran en el cuadro siguiente:

Costo del Programa Componente A: Conglomerado Infraestructura de Riego (Unidad: Mil S./)

Categoría	Estudio	Costo Directo	Manejo Ambiental	Gastos Generales	Asistencia Técnica Internacional	Supervisión	Utilidades	Capacitación	conformación de Comités	sub-total	IGV	Precio Privado
Conglomerado "Infraestructura de Riego"												
Tipo 1	195	17,772	10	710	2,804.98	299	709	17	7	22524	4,280	26,804
Tipo 2-A	43	5,074	4	183	800.84	85	152	4	3	6348.84	1,206	7,555
Tipo 2-B	329	11,547	64	773	1,822.48	266	405	258	5	15469.5	2,939	18,409
Tipo 3-A	375	28,610	57	1,289	4,515.55	614	1,390	68	13	36931.6	7,017	43,949
Tipo 3-B	445	16,630	30	840	2,624.73	277	676	59	6	21587.7	4,102	25,689
Tipo 4-A	427	27,485	69	1,299	4,337.99	543	1,197	102	13	35473	6,740	42,213
Tipo 4-B	160	7,530	19	493	1,188.47	152	376	29	6	9953.47	1,891	11,845
Tipo 5	103	5,588	14	425	881.96	145	340	71	3	7570.96	1,438	9,009
Sub Total	2,077	120,236	267	6,012	18,977	2,381	5,246	608	56	155859	29,613	185,472

Fuente: Equipo del Estudio

2) Costo del Componente B: Riego Tecnificado

Los costos presupuestados para el componente de Riego Tecnificado alcanzan un total de S/. 16.03 millones de soles. En el siguiente cuadro se resume el desagregado de costo por rubros y departamentos:

Composición del Costo del Componente A (Unidad: Mil S./)

Departamento	PROYECTOS	Estudios	Riego Tecnificado	Gastos de Supervisión	Capacitación y Asistencia Técnica	COMITÉ DE REGANTES	Asistencia Técnica Internacional	TOTAL SIN IGV	IGV	Total
Amazonas	13	176	1,890	103	958	13	245	3,385	643	4,028
Cajamarca	4	54	582	32	295	4	75	1,042	198	1,240
Piura	3	41	436	24	221	3	56	781	148	929
La Libertad	3	41	436	24	221	3	56	781	148	929
Ancash	14	190	2,036	111	1,032	14	264	3,647	693	4,340
Huánuco	2	27	291	16	147	2	38	521	99	620
Junín	9	122	1,309	71	663	9	169	2,343	445	2,788
Huancavelica	1	14	145	8	74	1	19	261	49	310
Ayacucho	7	95	1,018	55	516	7	132	1,823	346	2,169
Total	56	760	8,143	444	4,127	56	1,054	14,584	2,769	17,353

Fuente: Equipo del Estudio

3) Costo del Componente C: Fortalecimiento Institucional para la Gestión de los Recursos Hídricos en Microcuencas

La composición de los costos es la siguiente:

Composición del Costo (Unidad: Mil S./)

Rubro	Costo Base	IGV	Precio Privado	Precio Social
1) Elaboración de Estudios	4,456	847	5,303	4,825
2) Fortalecimiento Organizacional	11,773	2,237	14,010	12,749
3) Gastos Administrativos	1,054	200	1,254	1,141
Total	17,283	3,284	20,567	17,696

Fuente: Equipo del Estudio

4) Costo del Componente D: Gestión del Programa

La composición de los costos es la siguiente:

Composición del Costo (Unidad: Mil S./)

Rubros	Costo Base	IGV	Precio Privado	Precio Social
Costo de Administración supervisión nacional	12,560	2,386	14,946	13,601
Total	12,560	2,386	14,946	13,601

Fuente: Equipo del Estudio

(2) Alternativa 2

Los costos presupuestados para el Programa alcanzan un monto de S/. 225.4 millones de nuevos soles a precios de mercado. El cuadro a continuación resume el desagregado del costo por componentes:

PRESUPUESTO GENERAL DEL PROGRAMA

COMPONENTES / RUBROS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO BASE	IGV (19%)	TOTAL
			a	b=a x 0.19	f=a+b
			173,143	32,898	206,041
1. Construcción y Adquisición			155,860	29,614	185,474
Componente A : INFRAESTRUCTURA DE RIEGO					
Estudios	56	estudios	2,077	395	2,472
Conglomerado Infraestructura de Riego	56	proyect	134,142	25,487	159,629
Capacitación, Asistencia Técnica y Conformación de Comité de Riego	56	comités	664	126	790
Asistencia Técnica Internacional	1	Glob	18,977	3,606	22,583
Componente B FORTALECIMIENTO DE GESTION DE RECURSOS HIDRICOS EN MICROCUENCAS			17,283	3,284	20,567
Elaboración de Estudios	50	Est	4,456	847	5,303
Fortalecimiento Institucional	50	Comités	11,773	2,237	14,010
Asistencia Técnica Internacional	1	Glob	1,054	200	1,254
2. Costo de Administración			12,560	2,386	14,946
Componente C GESTION DEL PROGRAMA					
Costo de Administración y supervisión nacional	1	GLB	12,560	2,386	14,946
SUB TOTAL (S./)			185,703	35,284	220,987
3. Incremento Precio					
2% de Sub Total	2	%	3,714	706	4,420
GRAN TOTAL (S./)			189,417	35,990	225,407
GRAN TOTAL (US\$)			59,565	11,318	70,883

Tasa de Cambio : 1.0 US\$ = S./ 3.18 (Fin de Marso 2009 de Banco Central de Reserva del Perú)

1) Costo del Componente A: Infraestructura de Riego

Los costos presupuestados a precios privados y sociales para este componente es igual al considerado en la alternativa 1 por un monto de S/. 185.47 millones de soles.

2) Costo del Componente C: Fortalecimiento Institucional para la Gestión de los Recursos Hídricos en Microcuencas

Los costos presupuestados a precios privados y sociales para este componente es igual al considerado en la alternativa 1 por un monto de S/. 20.57 millones de soles.

3) Costo del Componente D: Gestión del Programa

De manera similar al esquema planteado en la alternativa 1, el costo presupuestado para la Gestión del Programas es de 14.9 millones de nuevos soles.

1.6 Beneficio según alternativa

El Programa permite incrementar las áreas de cultivo y su productividad, logrando los siguientes beneficios:

Componente	Beneficio Directo	Alt.1	Alt.2
Comp. A: "Infraestructura de Riego"	Total: Mej. e Incremento de áreas de Riego	37,612 has	38,732 has
Comp. B: "Riego Tecnificado"	Incremento por Riego Tecnificado;	1,120 has	0
Comp. C: "Fortalecimiento Institucional para la Gestión de Cuencas Hidrográficas"	Institucionalidad en la gestión de cuenca y programa de conservación y manejo de la cuenca hidrográfica.	50 microcuencas	50 microcuencas

Fuente: Equipo del Estudio

El Programa, en las condiciones actuales "Sin Proyecto", asumirá y generará los siguientes beneficios:

Tipo de Área de Cultivo	Beneficio Actual
Nivel 1 (50% de Área de cultivo seco y 50% de Área de riego)	Área de cosecha (50% de área de cultivo seco y 50% de área de cultivo riego) Número de cosechas (1 cosecha) Productividad (Nivel 1)
Nivel 2 (50% de Área de riego)	Área de cosecha (50% de área de cultivo riego) Número de cosechas (1 cosecha) Productividad (Nivel 2)

Fuente: Equipo del Estudio

El Programa, con el mejoramiento de las condiciones de riego en la situación "Con Proyecto", generará los siguientes beneficios:

Tipo de Área de Cultivo	Beneficio Esperado (Incremento de la Producción)
Nivel 2 Área de Mejoramiento (Área de Riego en actual)	Con el mejoramiento de condición de riego (estable), se logrará: Número de cosechas (1 cosecha → 2 cosechas en 50% de área de mejoramiento excepto área de alfalfa, yuca y café) Productividad (Nivel 1 y Nivel 2 → Nivel 2)
Nivel 2 Área de Incorporación (Área de Cultivo Secano)	Con el mejoramiento a la condición de riego estable, se logrará; Número de cosechas (1 cosecha → 2 cosechas en 50% de área de incorporación excepto área de alfalfa, yuca y café) Productividad (Nivel 2 → Nivel 2)

Fuente: Equipo del Estudio

(1) Beneficios de la Alternativa 1

Se estima que en el Ámbito del Infraestructura de Riego del Programa, existen los siguiente beneficios;

Rubros	Valor Neto de Producción	Valor Bruto de Producción	Costo de Producción
Componente A	S./ 65,542,000	S./ 143,789,000	S./ 78,247,000
Componente B	S./ 5,029,000	S./ 11,337,000	S./ 6,308,000
	S./70,571,000	S/. 155,126,000	S/. 84,555,000

Fuente: Equipo del Estudio

(2) Beneficios de la Alternativa 2

Se estima que en el Ámbito del Infraestructura de Riego del Programa, existe los siguientes beneficios;

Rubros	Valor Neto de Producción	Valor Bruto de Producción	Costo de Producción
Componente A	S./ 65,542,000	S./ 143,789,000	S./ 78,247,000
Componente B	-	-	-

Fuente: Equipo del Estudio

1.7 Resultados de la evaluación social

(1) Programa y Componente de la Alternativa 1

Los resultados de la evaluación de cada Componente son los siguientes;

Rubros	A Precios Privados			A Precios Sociales		
	B/C	TIR ₁₀	VPN ₁₀ (mil S./)	B/C	TIR ₁₀	VPN ₁₀ (mil S./)
Programa	1.76	29.4%	169,414	2.05	36.6%	200,887
Componente A	1.87	31.9%	168,243	2.16	38.3 %	191,254
Componente B	1.38	18.1%	6,414	1.63	22.3 %	9,020

Los Resultado de las Evaluaciones de los proyectos del Componente A son los siguientes;

Subproyectos		A Precio Privado		A Precio Social	
		TIR ₁₀	B/C	TIR ₁₀	B/C
1	CAJ-1 Const. Canal de Irrigación "El Rejo"	11.6%	1.03	15.2%	1.20
	ANC-11 Const. Canal "Cordillera Negra"	15.3%	1.21	19.2%	1.42
2A	ANC-3 Const. Canal de Irrigación "Sol Naciente de San Luis"	32.6%	2.26	38.1%	2.64
2B	AYA-1: Const. y Mejor. del Sistema de Riego "Cangallo"	11.0%	1.00	14.4%	1.17
	AYA-13: Const. Canal y Represa "Tintayccocho"-Acoro	13.9%	1.14	17.8%	1.34
3A	AMA-2: Mejor. del Sist. Riego "San Juan" Marañón-La Papaya	36.3%	2.34	42.1%	2.67
	AMA-6: Mejor. De Riego "Naranjos" - Canal El Tigre	34.0%	2.22	39.6%	2.54
	CAJ-2: Rehabilitación Canal "El Huayo"	21.8%	1.51	26.1%	1.72
	CAJ-7: Irrigación "Cochán Alto"	11.1%	1.00	14.7%	1.17
	ANC-3: Const. Canal "Casablanca"/Ocosbamba/Quiches	17.8%	1.34	22.0%	1.57
	ANC-4: Const. Canal "Rupawasi" – Rosamonte	26.7%	1.86	31.6%	2.16
	ANC-10: Const. Canal de Riego "Aynin-Huasta"	17.3%	1.32	21.4%	1.54
	ANC-16: Const. Sistema de riego "Jatun Parco"	15.5%	1.22	19.5%	1.43
	ANC-17: Mejor. Canal "Chuayas"-Huaycho	14.9%	1.19	18.8%	1.39
	ANC-18: Mejor. "Chinguil" – Cruzpampa	24.8%	1.73	29.5%	2.02
3B	JUN-3: Irrigación "Cotosh" II Etapa	35.5%	2.38	41.1%	2.75
	JUN-6: Const. del Sistema de Riego "Rupasha" - Vista Alegre	39.4%	2.59	45.5%	2.96
	JUN-7: Mejor. del Sistema de Riego "Yauli" y "Jajapaqui"	10.4%	0.97	13.9%	1.14
	AYA-5: Const. de Presa "Chaqlani"-Pucapampa	21.8%	1.55	26.2%	1.81
	AYA-12: Const. Presa "Chito"-Sachabamca/Quish., Chiara	37.4%	2.48	43.3%	2.85
Subproyectos Tipo 4A (21 Subproyectos)		41.6%	2.61	48.7%	3.00
Subproyectos Tipo 4B (4 Subproyectos)		33.1%	2.19	39.1%	2.55
Subproyectos 5 (11 Subproyectos)		33.8%	2.11	39.9%	2.42

Fuente: Equipo del Estudio

Estos resultados se muestran que los proyectos son favorables, presentando TIR y B/C favorables

(2) Programa y Componente de la Alternativa 2

Los resultados de la evaluación de cada Componente son los siguientes;

Rubros	A Precios Privados			A Precios Sociales		
	B/C	TIR ₁₀	VPN ₁₀ (mil S./)	B/C	TIR ₁₀	VPN ₁₀ (mil S./)
Programa	1.75	29.0%	155,574	2.03	36.1%	184,957
Componente A	1.87	31.9%	168,243	2.16	38.3%	191,254
Componente B						

Los Resultados de las Evaluaciones de los proyectos del Componente A son iguales a los resultados de la Alternativa 1.

Estos resultados se muestran que los proyectos son favorables, presentando TIR y B/C favorables

1.8 Análisis de Sensibilidad del Programa

Los resultados de cada alternativa son las siguientes;

Análisis de Sensibilidad del Programa. Caso I: Aumento de Costo del Programa

Aumento de Costo del Programa	Alternativa 1						Alternativa 2					
	TIR		B/C		VAN (1,000 S/.)		TIR		B/C		VAN (1,000 S/.)	
	Privado	Social	Privado	Social	Privado	Social	Privado	Social	Privado	Social	Privado	Social
0%	29.4%	36.6%	1.76	2.05	169,414	200,887	29.0%	36.1%	1.75	2.03	155,574	184,957
10%	25.9%	32.4%	1.61	1.88	149,282	183,903	25.6%	32.0%	1.60	1.87	136,853	169,175
20%	22.9%	28.9%	1.49	1.74	129,151	166,918	22.6%	28.6%	1.48	1.73	118,133	153,393
30%	20.4%	26.0%	1.38	1.62	109,019	149,934	20.1%	25.7%	1.38	1.61	99,413	137,611

Fuente: Equipo del Estudio

El Programa soporta incrementos por encima del 30% en los costos de inversión, manteniendo Tasas Internas de Retorno positivas y relaciones Beneficio-Costo mayores a la unidad. Ello significa que, aún ante un eventual encarecimiento del proyecto hasta un 30%, la rentabilidad económica del Programa sigue siendo alta.

Análisis de Sensibilidad del Programa ; Caso II: Disminución de la Producción

Disminución de la Producción	Alternativa 1						Alternativa 2					
	TIR		B/C		VAN (1,000 S/.)		TIR		B/C		VAN (1,000 S/.)	
	Privado	Social	Privado	Social	Privado	Social	Privado	Social	Privado	Social	Privado	Social
0%	29.4%	36.6%	1.76	2.05	169,414	200,887	29.0%	36.1%	1.75	2.03	155,574	184,957
10%	21.5%	27.3%	1.43	1.66	94,839	126,312	21.4%	27.2%	1.42	1.65	87,934	117,318
20%	13.3%	17.9%	1.09	1.27	20,275	51,748	13.5%	18.1%	1.10	1.28	20,299	49,682
30%	4.3%	7.7%	0.76	0.88	-54,289	-22,817	4.7%	8.3%	0.77	0.90	-47,336	-17,953

Fuente: Equipo del Estudio

En cuanto a la variable producción, el cuadro de resultados muestra que el Programa mantiene su viabilidad ante disminuciones de producción hasta de 20%, situación en la cual continúa siendo rentable.

1.9 Evaluación Privada

(1) Infraestructura de Riego

La inversión por hectárea de proyectos está entre S/. 2,000 a 8,400 y la inversión por beneficiario entre S/. 3,000 a 10,000 soles.

Con la implementación del proyecto, el ingreso neto agrícola por beneficiario estaría mejorando de S/. 132 mensual (S/. 33 per capita mensual) a S/. 351 mensual (S/. 88 per capita mensual).

Los resultados de la Evaluación Privada resultan favorables, encontrándose altas tasas de retorno económico. En el resultado del cálculo económico, analiza la posibilidad de un aporte del 20% de la inversión por los beneficiarios; se demuestra que, asumir este supuesto, no sería realista para los pequeños productores por las siguientes razones;

- El Ingreso agrícola por productor es de aproximadamente S/. 1580 anual. Con este Ingreso, no les es posible pagar S/. 1311 (20% de inversión).
- Para pagar el 20%, deberían tomar un crédito en el Mercado, en el cual la tasa de interés es de aproximadamente 3.5% mensual (51.1% de tasa de interés anual).
- En el caso de exigir el aporte de los beneficiarios, sería necesario crear una línea de crédito con tasa de interés bastante razonable (puede ser menos de 12% anual). Si no existe este tipo de línea de crédito, el aporte perjudicaría a los productores en vez de ayudarles.
- Además, los productores requieren comprar los insumos agrícolas para aumentar su

productividad. Dicho costo financiero no está considerado en este cálculo.

- Si los productores no adquieren insumos agrícolas para incrementar su producción, es muy probable que entren en situación de falencia
- Cabe resaltar que este presupuesto es estimado por el valor promedio. Existe el riesgo de que la mayoría de los productores no tengan este tipo de capacidad financiera.
- Como el Mercado financiero es caro, el productor, en realidad no sería beneficiado por la inversión en la infraestructura de riego.

(2) Riego Tecnificado

El aporte de los beneficiarios es sumamente difícil, aunque muestre favorables valores de TIR. Entre las razones se pueden citar las siguientes:

- Provocará una situación de falencia, si no existe el mecanismo para canalizar un crédito bastante favorable.
- En el caso de riego tecnificado, existe un riesgo bastante elevado, pues requieren usos de insumos agrícolas para su producción, requiriendo la línea de financiamiento para las compra de insumos agrícolas.
- Sin embargo, en la Sierra, la introducción de riego tecnificado es necesario debido a los limitados recursos de suelo y recursos hídricos.
- Los conflictos por el uso de agua son frecuentes en la Sierra.

Es recomendable implementar el riego tecnificado como un modelo para economizar el uso de agua que permita alcanzar mayor número de áreas de riego.

1.10 Análisis de Riesgo

El análisis de riesgo se realizó para identificar y evaluar el tipo y nivel de daños y pérdidas probables que podrían afectar una inversión desde el punto de vista del beneficio esperado. Los beneficios esperados se podrán obtener a través de las siguiente logros:

- Abastecimiento estable de recursos hídricos
- Productividad estable (Nivel de la Productividad promedio del área de riego)

Los grados de vulnerabilidad para cada riesgo podemos clasificarlos en Alto, medio y bajo:

Grado de vulnerabilidad para cada riesgo

	Factor de Vulnerabilidad	Grado de Vulnerabilidad		
		Bajo	Medio	Alto
Programa	Escalamiento del costo de construcción		X	
	Daños posibles en la etapa de construcción (lluvia, Sismos, etc.)	X		
	No existe la disponibilidad de participación de la Comunidad y Gobierno Regional/Local	X		
	No ofrecer la Asistencia Técnica adecuada para productores o no ser implementados por los gobiernos regionales y locales		X	
	Ausencia de crédito agrícola para el compra de insumos agropecuarios para incrementar la productividad			X
	Precio de los Productos no cubren los costos de producción	X		
Componente A	No realizar el Mantenimiento Eficiente del canal por los beneficiarios		X	
	Existencia de posibles daños climatológicos en la Etapa de Operación (Heladas, Sequías, etc)		X	
	No poder comercializar los excedentes de productos		X	
	Falta de voluntad de participación de los beneficiarios para el mejoramiento del sistema de riego (Mejoramiento de canales laterales)		X	
	Ineficiente aprovechamiento del agua por los beneficiarios determina escasez del recurso			X
Componente B	Inexistencia de disposición de las comunidades para la instalación de riego tecnificado para formar Grupo		X	
	Los Fondos concursable no son realizados		X	
	Falta de disposición para el aporte de la instalación de riego (20%)			X
	Inexistencia de productos de alto valor para cubrir la inversión del riego tecnificado			X
	No aprender las técnicas de riego tecnificado para economizar el uso de agua y aumentar su productividad			X
	Falta de disposición de los beneficiarios para mejorar las practicas agrícolas	X		
Componente C	Falta de disposición de la Comunidad campesina para sensibilizarse y motivarse para la conservación de la micro cuenca		X	
	No poder Institucionalizar los comités para conservación de la micro cuenca		X	
	Falta de disposición de las organizaciones para fortalecerse.		X	
	Inexistencia de apoyo financiero de Gobierno regional y local		X	
	Las comunidades campesinas no inician las actividades de conservación de la Cuenca			X

Fuente: Equipo del Estudio

Los mayores riesgos del Programa están en los siguientes puntos;

- No encontrar los cultivos de alta rentabilidad que cubran las inversiones por falta de investigaciones o estudio de mercado.
- No encontrar el sistema de crédito que viabilicen las inversiones de los productores

Es necesario acelerar la investigación sobre la introducción de riego tecnificado y de productos de alto valor con un mercado estable aprovechando un modulo de riego tecnificado a ser instalado para cada subproyecto. Con esta alternativa, se podrá mitigar por lo menos siguientes riesgos;

- Mal aprovechamiento de agua por los beneficiarios
- No disposición al aporte de la instalación de riego (20%)
- Que no aparezcan nuevos productos de alto valor para cubrir la inversión en riego tecnificado
- No aprender las técnicas de riego tecnificado para economizar el uso de agua y aumentar su productividad

Se recomienda instalar un centro de investigación para innovar las tecnologías de cultivo y de uso de riego tecnificado. Además se recomienda establecer un mecanismo de crédito agrícola para posibilitar la compra de insumos para aumentar la productividad.

1.11 Sostenibilidad del PIP

El Programa de Gestión de Sistemas de Riego se ha desarrollado en su etapa de diseño de igual forma como se hará en la etapa de ejecución, esto es, de manera conjunta entre las entidades del Estado que norman la administración del recurso agua y los encargados de la operación y la autogestión de los sistemas (Comités de Riego, Comisiones y Juntas de Usuarios).

La Unidad Formuladora y Ejecutora del Programa de Pequeñas y Medianas Irrigaciones en la Sierra del Perú está constituida por el Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural – AGRO RURAL.

El análisis toma en cuenta la evaluación de los beneficios indirectos (positivos o negativos) que afectan a individuos no necesariamente comprendidos dentro de la población beneficiaria, como pueden ser, la participación de la población no definida como beneficiaria directa del Programa en la irradiación de los efectos económicos de las intervenciones, en un sentido, como la afectación de la disponibilidad hídrica aguas abajo, en otro sentido. De otra parte, el análisis considera la identificación y mitigación de las amenazas y riesgos que enfrentará el Programa durante su ejecución, tales como: dificultades de autofinanciamiento y debilidad organizacional de los Comités de Riego, Comisiones o las Juntas de Usuarios, entre otros.

La voluntad de pago por el uso del agua de riego por parte de los beneficiarios directos queda de manifiesto en los resultados de la “Encuesta Socioeconómica de Agricultores Beneficiarios” de los sub proyectos, desarrollada en el ámbito de intervención del Programa; sin embargo, se hace necesario impulsar tareas de sensibilización y motivación a nivel de usuarios y del segmento directivo, para promover y/o fortalecer dicha disposición de pago por el agua de riego; la misma que puede cubrirse en parte con el aporte de mano de obra de la comunidad agrícola.

1.12 Impacto ambiental

En esta sección de Impacto Ambiental, se presenta el Análisis de Impactos y un Plan de Manejo Ambiental en base de revisión de la Base Legal y Marco Institucional peruano en el ámbito de presente programa. La base legal ambiental la constituyen las leyes y normas promulgadas en el ámbito del MINAM y el MINAG que enmarcan la gestión ambiental del Programa. Se analizó el impacto ambiental a través de la Lista de Chequeo desarrollada por JICA y se realizó una clasificación tentativa de estudios requeridos. El presente estudio determina que los impactos son localizados, de baja intensidad, de corta duración en su etapa de ejecución y positivos en las etapas de formulación y de operación y mantenimiento.

Se sugiere un Plan de Manejo Ambiental, donde se clasificarán los proyectos y supervisarán los resultado de los estudios ambientales, que se mejorarán en la siguiente etapa. Los aspectos ambientales a desarrollar posteriormente consisten en completar la información de los proyectos para afinar la posibilidad de intersección con Áreas Naturales Protegidas.

1.13 Selección de la Alternativa

Las Alternativas propuestas son los siguientes;

Alternativa 1	<p>Consiste en establecer bajo riego 38,732 has de las cuales 37,612 has a gravedad y 1120 ha bajo riego tecnificado a presión, beneficiando a 24,489 familias, distribuidas en 50 microcuencas y en 56 distritos en 9 departamentos del País, Se fortalecerán las organizaciones dentro del ámbito de las microcuencas respecto al usos adecuado y la preservación del recurso hídrico, para que puedan planificar y manejar el recurso hídrico a nivel de microcuena, se conformara comités de riego, riego tecnificado y comités de Gestión de Microcuencas.</p> <p>Los componentes de la alternativa son:</p> <ol style="list-style-type: none"> Infraestructura de Riego. Riego Tecnificado Fortalecimiento de Gestión de Recursos Hídricos en Microcuencas Gestión del Programa
Alternativa 2	<p>Consiste en establecer bajo riego a gravedad 38,732 has, beneficiando a 24,849 familias, distribuidas en 50 microcuencas y en 56 distritos en 9 departamentos del País, Se fortalecerá las organizaciones dentro del ámbito de las microcuencas respecto al usos adecuado y la preservación del recurso hídrico, para que puedan planificar y manejar el recurso hídrico a nivel de microcuena, se conformara comités de riego y comités de Gestión de Microcuencas.</p> <p>Los componentes de la alternativa son:</p> <ol style="list-style-type: none"> Infraestructura de Riego. Fortalecimiento de Gestión de Recursos Hídricos en Microcuencas Gestión del Programa

Los principales indicadores de cada alternativa son;

Indicadores de las Alternativas

Item	Unidad	Alternativa 1	Alternativa 2
Nº del proyectos		56	56
Nº del Departamento	Ámbito del Programa	9	9
Nº del Distrito	Ámbito del Programa	56	56
Nº del proyectos	“Infraestructura de Riego”	56	56
Nº del proyectos	“Riego Tecnificado”	56	0
Nº del Microcuencas que serán fortalecidas	Microcuencas	50	50
Costo del Programa	S/.x 10 ³	243,108	225,407
Costo del componente A (Infraestructura de Riego)	S/.x 10 ³	185,474	185,474
Área Mejorada e incorporada	Ha	37,612	38,732
Área Con Riego tecnificado	Ha	1,120	0
Área Total de Beneficio	Ha	38,732	38,732
Familias Beneficiarias	Fam.	24,849	24,849
Costo del Programa por ha	S/./ha	S/. 6,277 /ha	S/. 5,849 /ha
Área de cosecha (Componente A)	Ha	55,141 ha	55,141 ha
Incremento Anual del Valor Bruto de la Producción (Componente A)	S/.x 10 ³	143,789	143,789
Incremento Anual del Costo de Producción (Componente A)	S/.x 10 ³	78,247	78,247
Valor Neto de Producción (Componente A)	S/.x 10 ³	65,542	65,542
Área de cosecha (Componente B)	Ha	1,923	-
Incremento Anual del Valor Bruto de la Producción (Componente B)	S/.x 10 ³	11,337	-
Incremento Anual del Costo de Producción (Componente B)	S/.x 10 ³	6,308	-
Valor Neto de Producción (Componente B)	S/.x 10 ³	5,029	-
B/C a Precio Privado		1.76	1.75
TIR ₁₀ a Precio Privado		29.4	29.0%
VPN ₁₀ a Precio Privado	S/.x 10 ³	169,414	155,574
B/C a Precio Social		2.05	2.03
TIR ₁₀ a Precio Social		36.6	36.1%
VPN ₁₀ a Precio Social	S/.x 10 ³	200,887	184,957

Fuente: Equipo del Estudio

Considerando las diferencias entre las alternativas 1 y 2, se recomienda seleccionar la Alternativa 1. La justificación de ello es la siguiente:

- La Alternativa 1 presenta mejores indicadores económicos la cual determina una mejor rentabilidad del programa.
- La Alternativa 1 presenta una mayor viabilidad técnica para el incremento de la producción agrícola y un manejo adecuado de los recursos hídricos.

1.14 Plan de Implementación, Organización y Gestión

Los actividades contempladas dentro del programa son las siguientes:

Componente	Actividades
Componente A: Infraestructura de Riego	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mejoramiento del sistema de riego existente e incorporación del riego en el área de cultivo de secano <ul style="list-style-type: none"> - Mejoramiento de canal (revestimiento) - Construcción de canal de concreto - Construcción de bocatoma - Construcción de presa ▪ Construcción de canal lateral (Por los beneficiarios) ▪ Capacitación y Asistencia Técnica para la Operación y mantenimiento de los canales y distribución de agua. ▪ Conformación de los Comités de Riego. ▪ Elaboración de los expedientes técnicos
Componente B: Riego Tecnificado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementación de sistemas de Riego Tecnificado ▪ Fondo Concursable ▪ Capacitación y Asistencia Técnica para la Operación y mantenimiento del Riego Tecnificado ▪ Conformación de los Comités de Riego. ▪ Elaboración de los expedientes técnicos
Componente C: Fortalec. Inst. Para la Gestión de los Recursos Hídricos en las Microcuencas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboración de estudios para el manejo del área colectora de la microcuenca. ▪ Fortalecimiento organizacional del Comités de Gestión de la Microcuenca.

(1) Cronograma de Acciones

El cronograma de acciones se presenta en dos ámbitos: el primero señala los tiempos para el desarrollo de la inversión del Programa según sus componentes y el segundo presenta el cronograma de desembolsos consistente con el proceso de ejecución del Programa.

En cuanto al desarrollo de la ejecución física de obras, cabe destacar la secuencia que debe existir entre la construcción de la Infraestructura de Riego (Componente A) y la correspondiente a Riego Tecnificado (Componente B). La primera constituye ruta crítica para la segunda, condición que debe contemplarse en el proceso de contratación de obras. El Cronograma del Programa es el siguiente:

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROGRAMA																																																			
DEL																																																			
PROGRAMA DE PEQUEÑA Y MEDIANA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EN LA SIERRA DEL PERÚ																																																			
No	Componente	Sub Componente	actividades	Años																																															
				Primero Año			Segundo Año			Tercero Año			Cuarto Año			Quinto Año																																			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Componente A	Infraestructura de Riego	estudios	[Barra negra]																																															
			infraestructura de R.	[Barra negra]																																															
			Capacitación, Asist. Tecm. Conf. Asistencia Técnica Interaccional	[Barra negra]																																															
2	Componente B	Riego Tecnificado	estudios	[Barra negra]																																															
			Riego Tecnificado	[Barra negra]																																															
			Capacitación, Asist. Tecm. Conf. De Asistencia Técnica Interaccional	[Barra negra]																																															
3	Componente C	Elaboración de Estudios	[Barra negra]																																																
		Fortalecimiento Institucional	[Barra negra]																																																
4	Componente D	Costo de Administración supervisión nacional	[Barra negra]																																																

Fuente: Equipo del Estudio

(2) Cronograma de Desembolsos

El Cronograma de Desembolsos es compatible con el Cronograma de Ejecución, conteniendo el plan de provisión y asignación de los recursos financieros necesarios para la adecuada implementación del Programa; según se muestra a continuación:

Cronograma de Desembolsos (Unidad: Mil S./)

Componentes / Rubros		1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año	Total
1	Componente A Infraestructura de Riego	10,025	60,153	60,153	55,141		185,474
2	Componente B Riego Tecnificado		3,471	6,941	6,941		17,353
3	Componente C Fortalecimiento institucional de la gestión de Recursos Hídricos en las Microcuencas	5875	6144	4274	4274		20,567
4	Componente D Costo de Administración supervisión nacional	4171	3388	3276	3163	948	14,946
	imprevistos	953	953	953	953	955	4767
	Total	21024	74,110	75598	70472	1903	243,108

Fuente: Equipo del Estudio

(3) Forma de Implementación de la Obra

El Programa será implementado a través de la Gestión de AGRO RURAL oficina Central, y la supervisión de las Direcciones Zonales y las Agencias Zonales, en coordinación con los Gobiernos Regionales y Locales. Las responsabilidades de cada parte son las siguientes:

OBRAS		AGRO RURAL		Gobierno Regional/Local	Consultores/Gestión	Consultores/Locales	Contratista	Beneficiario
Componente	Detalle	Central	Departamental					
Componente A								
Infraestructura de Riego	Pre-Calificación	●					▲	
	Licitación		●		○			
	Gestión	○	●		○			
	Estudio		○		▲	●		
	Supervisión		○		▲	●		
	Trabajo						●	
	Capacitación		○		▲	▲		●
Obra de Canal Lateral	Gestión		▲	○	●			
	Supervisión		○	▲				
	Trabajo			○	▲			●
Componente B								
Riego Tecnificado	Estudio		○		▲	●		
	Taller		●		○			
	Licitación		●		○			
	Supervisión		●	○				
	Capacitación		●	○				
	Trabajo		○		▲			●
Componente C								
Estudio	Ambiente de Cuenca	○	○	▲	●			▲
	Inventario		○	▲	●			▲
	Plan de Acción		○	▲	●			▲
Fortalecimiento		○			●			
Otros								
	Propuesta de cultivo propio			○	●			▲
	Colaboración con entidades de apoyo agrario			○	●			▲
Solicitud de desembolso a JICA		●	○		▲	▲	▲	

● : Entidad encargada

○ : Entidad Supervisora/Entidad de apoyo

▲ : Entidades relacionadas

1.15 Marco Lógico

Marco lógico del Programa

Resumen del proyecto	Indicadores verificables objetivamente	Fuentes de verificación	Condiciones externas
Objetivo superior Incremento de la producción agrícola de las familias rurales en zonas de pobreza.	Área del cultivo y volumen de producción en la área de Riego	Registro del área de cultivo, datos estadísticos	
Objetivo del Programa Mejorar la disponibilidad, conservación y abastecimiento de los recursos hídricos para favorecer el incremento de la producción agrícola de las familias rurales localizadas en los zonas de pobreza.	Área de Riego 38,732 ha de tierra bajo riego Familias Beneficiadas 24,849 Comites de Gestion de Recursos Hidricos para las actividades de uso y preservación del Recurso hídrico en la 50 microcuena	Informe de Monitoreo (Numero de Obras Ejecutadas, Áreas de Conservación)	Disponibilidad de Participación de la Comunidad y Gobierno Regional/Local Asistencia Técnica por el Gobierno Local
Resultados <ul style="list-style-type: none"> Incremento de la Producción Agrícola por aumento de área de Riego Incorporación de Riego Tecnificado Desarrollo Sustentables para asegurar recursos naturales auto-gestionados por los campesinos 	<ul style="list-style-type: none"> 56 Subproyectos (Mejoramiento de Área de Riego 18,103ha y Incorporación de Área Riego de 20,629ha) Número de Riego Tecnificado de 56 módulos Estudios y Promoción de Comité de Gestión de la Microcuena de 50 Microcuencas. 	<ul style="list-style-type: none"> Informe de Monitoreo Número de Beneficiarios Número de Comités formados Obras Implementadas Número de Juntas de Usuarios formadas 	Motivación de las Organizaciones Campesinas y otros agentes Mantenimiento eficiente Inicio de las actividades de Conservación de la Cuenca
Actividades Componente A: <ul style="list-style-type: none"> Mejorar Sistema de Riego Construcción Infraestructuras de Riego Capacitación, Operación y Mantenimiento del Sistema de Riego. Comités de Riego 	<ul style="list-style-type: none"> Irrigar 37,612 has Mejoramiento y construcción de Canales de para 56 subproyectos Mejoramiento y construcción de canales laterales para 38,700 ha. El presupuesto de inversión para el componente A es S/. 157 millones Licitaciones y contrataciones Expediente Técnico (56 proyectos) Estudio de Medio Ambiente (56 subproyectos) Comites de Riego formados 	<ul style="list-style-type: none"> Informe de Monitoreo Informes de evaluación Actas de recepción de obras y liquidación de contratos. Gasto por actividad Informes de Supervisión Contratos Informes de ET Informe de Medio Ambiente 	Disponibilidad oportuna de recursos financieros Eficiente administración permanente de recursos financieros de las JUs Buena supervisión Predisposición de usuarios a formalizarse Predisposición de entidades regionales, locales y usuarios para participar en seminarios – talleres, foros y audiencias públicas
Componente B: <ul style="list-style-type: none"> Instalación de Sistemas de Riego Tecnificado Realizar Capacitación en el Uso de Riego Capacitación, Operación y Mantenimiento de Riego Tecnificado. Conformación de Comités de Riego Tecnificado 	<ul style="list-style-type: none"> Area bajo de riego Tecnificado 1120 has (56 proyectos). El presupuesto de inversión para el componente B es S/. 14 millones. Comites de Riego formados .6 	<ul style="list-style-type: none"> Informes de Supervisión Registros de la Unidad Ejecutora, de las JUs y de Agro Rural. 	
Componente C: Actividades: - Elaboración de Estudios para el Manejo del área colectora de la Microcuena. - Fortalecimiento organizacional de la Comunidad Campesina y los Comités de Gestión de Microcuena.	Números de: <ul style="list-style-type: none"> Estudios de Caracterización. IPRH's, DES-P. Eventos de sensibilización y motivación., Spots radiales, Notas de prensa, capacitación y asistencia técnica. Comités de Gestión de Microcuencas formados. 	<ul style="list-style-type: none"> Estudios de zonificación ecológica y económica. Estudios de inventario y plan de acción de recursos hídricos. Estudios de diagnóstico y plan de acción Informe-memoria final, Informe de Monitoreo y Seguimiento. 	Que exista disponibilidad financiera para la ejecución de los estudios.. Comunidades campesinas dispuestas a aceptar sensibilización y motivación. Predisposición de las organizaciones para fortalecerse. Apoyo financiero de los Gobiernos Regionales y Locales
Componente D: Gerenciar la Implementación	<ul style="list-style-type: none"> Gestión del Componente A, B y C Control presupuestal 	<ul style="list-style-type: none"> Informe Mensual de Gestión del Programa Balance Presupuestal 	

1.16 Línea de Base para Evaluación de Impacto

Considerando el objetivo del Programa “Estructurar la base de la infraestructura de riego y fortalecer las capacidades institucionales para la gestión, manejo y preservación del agua en las microcuencas y contribuir a incrementar la producción agropecuaria de las familias en menor grado de desarrollo y pobres, se establece la línea de Base para la evaluación de impacto:

Resultados Esperados del Programa

Componente	Campo	Beneficios Cualitativos esperados
Programa	Económico	<ul style="list-style-type: none"> Mejoramiento del Ingreso por la Venta de Excedentes de Producción Aumento de oportunidades de trabajo por mayor actividad de la economía regional Aumento del Ingreso por Unidad Agrícola
	Fuerza de Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Disminución de emigración por búsqueda de trabajo Aumento de Oportunidades de Trabajo
	Capital Humano	<ul style="list-style-type: none"> Aprendizaje de nuevas tecnologías agropecuarias Mejoramiento de la Escolaridad
	Acceso a Recursos Natural	<ul style="list-style-type: none"> Mejor uso de los Recursos Naturales (Agua y Suelo) Introducción de las practicas agrícolas innovadoras y mejoramiento de prácticas agrícolas
	Capital Social	<ul style="list-style-type: none"> Creación de liderazgo de la comunidad por las acciones del programa Existencia de organizaciones en la comunidad Fortalecer la organización y la Posibilidad de creación de industrias relacionadas a la actividad agropecuaria
	Capital Físico	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilidad de Infraestructura Disponibilidad de servicios Acceso y distancia a Mercado de productos y trabajo Calidad del Entorno físico-biológico en la comunidad
	Capital Institucional	<ul style="list-style-type: none"> Acceso al sistema de crédito Acceso a la transferencia de tecnología Acceso al apoyo legal
Componente A		
Mejoramiento de sistema de riego	Agro económico	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de costos en número de reparaciones pequeñas haciendo una reparación en forma completa. Aumento de la Confiabilidad en el abastecimiento de agua
Construcción de nuevo sistema de riego	Socio ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Revitalización de la región y aumento de la cooperación mutua mediante la creación de los comités de riego.
Aumento de la producción agrícola mediante la implementación del sistema de riego	Reducción de la pobreza / consideración a los más desfavorecidos	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de gastos de salud, mediante la estabilización de la provisión de alimentos en las familias Mejora de la salud del poblador por la estabilización de la provisión de alimentos Mejor educación mediante el aumento de los ingresos familiares La reserva de agua para uso diario reducirá el trabajo doméstico
Componente B		
Introducción de tecnología de punta.	Agro económico	<ul style="list-style-type: none"> Mejora de la economía familiar por el aumento de producción /Mejoramiento a nivel social por la participación en el mercado Concientización del agricultor mediante capacitación en sistemas de riego con tecnología de punta. Aumento de áreas de cultivo por el mejor uso del agua.
	Socio ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de las disputas por el agua mediante el uso eficiente del recurso
Componente C		
Participación de los pobladores en el Fortalecimiento Institucional	Medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> Concientización de los beneficiarios en la conservación del Agua Reconocimiento de las acciones necesarias a realizar para la conservación del Agua

CAPITULO 2
ASPECTOS GENERALES

CAPITULO 2 ASPECTOS GENERALES

2.1 Nombre del Proyecto

PROGRAMA DE PEQUEÑA Y MEDIANA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EN LA SIERRA DEL PERU

2.2 Unidad Formuladora y Ejecutora

Unidad Formuladora

Nombre : AGRO RURAL

Persona Responsable : Arq. Rodolfo Beltrán Bravo

Unidad Ejecutora

Nombre : AGRO RURAL

Persona Responsable : Arq. Rodolfo Beltrán Bravo

La Unidad Ejecutora del Programa de Inversión será AGRO RURAL, a través de las Agencias Zonales, cuya experiencia en la ejecución de proyectos de infraestructura de riego se sustenta en los proyectos ya ejecutados.

Las AGENCIAS ZONALES DE AGRO RURAL, cuentan con una presencia permanente en el ámbito y se encuentran plenamente identificadas con la problemática de las comunidades, siendo la principal Institución del sector y del Estado que lleva a cabo actividades de desarrollo agropecuario en el ámbito de las provincias y distritos de los 9 departamentos ámbito del Programa.

2.3 Participación de las entidades involucradas y de los beneficiarios

Las entidades involucradas son las siguientes:

- Ministerio de Economía y Finanzas MEF
- Ministerio de Agricultura MINAG
- AGRO RURAL y sus Agencias Zonales
- Comités, Comisiones y Juntas de Usuarios
- Comunidades Campesinas
- Gobiernos Regionales
- Gobiernos Locales
- JICA

La Participación de cada una de las entidades involucradas en la ejecución del programa es la siguiente:

- **Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)**

Entidad del Gobierno Central, aprobará los fondos de Tesoro Público y el préstamo JICA en el Presupuesto General de la República, para el desarrollo del programa de acuerdo a los calendarios y programación de la ejecución del mismo, previa aprobación de los estudios tanto a nivel de preinversión como de inversión.

- **Ministerio de Agricultura**

Es el organismo del gobierno central, rector en las actividades agrícolas y pecuarias quien revisará y aprobará el contenido de los estudios a nivel de preinversión e inversión del programa

- **AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON (JICA)**

Institución del Gobierno de Japón, viene financiando al Programa en la elaboración de los Estudios de Prefactibilidad y Factibilidad del Programa, a través de la Consultora Nippon Koei.

- **AGRO RURAL (EX PRONAMACHCS)**

Institución del Ministerio de Agricultura encargada de la formulación de algunos de los estudios de Pre-Inversión en sus diferentes niveles de perfil, Prefactibilidad y Factibilidad y la revisión e inclusión al programa de los perfiles presentados por Gobiernos Locales o Provinciales, asimismo es el ejecutor de los proyectos considerados en cada componente del Programa, asimismo, coordina con la consultora en la elaboración de los estudios de Prefactibilidad y Factibilidad del Programa.

- **GOBIERNOS REGIONALES Y LOCALES.**

Son instituciones descentralizadas del Estado, las cuales han venido participando en el Programa con la presentación de sus proyectos a través de perfiles, los cuales han sido incorporados al programa. La participación de los gobiernos regionales y locales viene siendo fundamental para la sostenibilidad del programa y los proyectos, porque en ellas se estaría considerando sus aportes al financiamiento del Programa.

- **COMITÉ, COMISIONES Y JUNTAS DE USUARIOS DE REGANTES**

Juntas de Usuarios de Regantes

En cada uno de los proyectos de riego existen organizaciones como Comités de Regantes y Juntas de Usuarios, que son organizaciones de base beneficiarias con la ejecución del programa; ellas se encargaran de facilitar los accesos y espacios físicos donde se ejecuten las obras de infraestructura y otras acciones de los diferentes componentes del programa. De esta manera se facilita la ejecución de las acciones priorizadas en el Programa. Así mismo, concluidas las obras estarán ejecutando las actividades de operación y mantenimiento de la infraestructura de riego.

Las Comisiones y Comités de Regantes.

Estas organizaciones participarán protagónicamente en las actividades del Programa sobre todo en la fase de preinversión, ejecución de las obras de infraestructura riego, riego tecnificado y la capacitación para el fortalecimiento de su participación en la Gestión de la Microcuenca, que garantizará una adecuada operación y mantenimiento de los sistemas de riego y la conservación del recurso hídrico.

Para la fase subsiguiente, en el estudio de Factibilidad del Programa, también se ha previsto la participación de las organizaciones beneficiarias a través de la suscripción de actas de compromiso para comprometer la participación de las mismas, sobre todo en la operación y mantenimiento de la infraestructura de riego a construir.

En la fase de inversión, que corresponde a la ejecución de las obras y actividades de capacitación, fortalecimiento y administración del programa; estas serán directamente monitoreadas y coordinadas por AGRORURAL, para lo cual trabajará estrechamente con las Juntas de Usuarios y Comités de Regantes y el ANA del MINAG a través de la Autoridades de Locales del Agua en cada jurisdicción. Teniendo como protagonistas, los gobiernos regionales y locales.

- **Comunidades Campesinas.**

Estas organizaciones beneficiarias se encargarán de facilitar las acciones correspondientes a la Gestión de Cuencas

2.4 Marco de Referencia

2.4.1 Resumen de Antecedentes del Proyecto

El Programa de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos PRONAMACHCS, hoy Programa de Desarrollo Productivo Agrario AGRO RURAL, trabaja desde hace 27 años en el manejo de los recursos naturales, habiéndose centrado durante los primeros años básicamente a la ejecución de los trabajos de conservación de suelos, solo con recursos del Tesoro Público.

A Partir del año 1997 PRONAMACHCS inicio la ejecución de proyectos orientados a la gestión de los recursos naturales con el enfoque sistémico de Cuenca, como un factor para ayudar a reducir la pobreza rural, para lo cual, El Gobierno Peruano concertó préstamos y créditos con entidades financieras internacionales como el Banco Mundial, El fondo del Japan Bank for International Cooperation (JBIC) y otros, para que a través del Ministerio de Agricultura como PRONAMACHCS quien fuera el organismo encargado de ejecutar estos proyectos.

El Gobierno Peruano, conciente del rol que desempeña el agro para el desarrollo nacional, ha visto con mucha preocupación el serio problema del déficit de agua, que se presenta en la sierra y otros lugares del Perú, debido a la estacionalidad de las precipitaciones pluviales en esta región natural, que en la mayoría de los casos sólo permite una agricultura de subsistencia con cultivos de secano y la obtención de una sola campaña agrícola, ya que los terrenos en una gran mayoría aptos para cultivo, no pueden ser trabajados por la falta o escasez del recurso hídrico en épocas de estiaje (aprox. ocho meses al año).

A los finales de la década de los años 70, se crean programas destinados a fomentar las irrigaciones en el país: “Línea Global”; luego el Programa de Pequeñas y Medianas Irrigaciones PEPMI y posteriormente EL PLAN MERISS como Plan de Pequeñas y Medianas Irrigaciones en le Sierra y Selva del Perú cuyas actividades y Proyectos estaban focalizados en tres departamentos: Cajamarca, Junín y Cusco, pero lamentablemente en la década de los años 80 se cerraron los proyectos con excepción de los ubicados en el departamento del Cusco, que gracias a la capacidad otorgada para buscar fuentes de financiamiento, incluso en el extranjero, logró persistir y subsistir con la cooperación técnica y financiera del Gobierno Alemán a través del KFW (Kreditanstalt Fur Wideraufbau), que incluso expandió sus acciones hasta el departamento de Apurímac; Lamentablemente en el resto del país, prácticamente se abandonó la actividad de construcción y mejoramiento de infraestructura de riego y recién en la segunda mitad del último decenio del siglo pasado, a través de otros organismos como FONCODES Y PRONAMACHCS se retoma la iniciativa de ejecutar proyectos de riego en la Sierra y otras regiones del País.

El Programa en Estudio, tiene origen en PRONAMACHCS, entidad integrada hoy a AGRO RURAL a partir de marzo del 2009 la cual tiene como ámbito de intervención todo el territorio Nacional del Perú.

A continuación precisamos los pasos más importantes que se han dado para su desarrollo desde abril de 2006.

- a) Con fecha 28 de Abril del 2006, EL Gerente General de PRONAMACHCS, mediante oficio N° 464.2006-AG-PRONAMACHCS-GG/GPLAN remite al Director de la Oficina General de Planificación Agraria del MINAG el proyecto: “Programa de Pequeñas y Medianas Infraestructura de Riego en la Sierra del Perú”; estudio de pre inversión a nivel de perfil, solicitando su opinión y trámite,
- b) Con fecha 25 de Mayo del 2006, El Director General de la Oficina General de Planificación Agraria (OGPA), mediante oficio N° 2058-2006-AG-OGPA-OI-comunica al Gerente General de PRONAMACHCS que el perfil del “Programa de Pequeña y Mediana Infraestructura de Riego en la Sierra del Perú” ha sido evaluado y aprobado por la OGPA, mediante informe técnico No124-2006-AG-OGPA/OI recomendando elaborar los estudios de pre factibilidad.
- c) Con fecha 5 de Junio del 2006 El Ministro de Agricultura se dirige al Ministro de Economía y Finanzas mediante oficio N° 297-2006-AG-DM solicitándole la opinión de la Dirección General de Programación Multianual (DGPM) y el inicio de negociación de Contrato de préstamo con el Banco Mundial BIRF.
- d) El 1° de Agosto de 2006, el Director General de Programación Multianual del Sector Público, hace llegar a la Dirección General de Endeudamiento Público el Informe N°127-2006-EF/68.01 que contiene su opinión respecto el inicio de gestiones de financiamiento del Programa de Pequeña y Mediana Infraestructura de Riego en la Sierra del Perú.
- e) En su informe, la Dirección General de Endeudamiento Público expresa que “considera necesario mayor información para dar inicio a las gestiones de financiamiento, recomendando que las mismas se inicien una vez aprobado el estudio de pre-factibilidad o en su defecto se hallan levantado las observaciones descritas en el Informe Técnico No127-2006-EF/68.01” adjunto a su memorando.
- f) Con oficio N° 336-2007-AG-DM del 24 de mayo del 2007, el MINAG reiteró al MEF su solicitud para iniciar las gestiones de endeudamiento externo para el financiamiento del Programa, en esta oportunidad las gestiones con el JBIC, adjuntando una versión mejorada del estudio del Programa.
- g) Con memorando N° 259-2007-EF/75.22, de fecha 4 de Junio del 2007, la Dirección Nacional de Endeudamiento Público solicitó nuevamente la opinión de la Dirección General de Programación Multianual
- h) La DGPM del MEF emite el informe técnico N° 104-2007-EF/68.01 con fecha 1 de Agosto de 2007 señalando “luego de la revisión, análisis y evaluación del Programa de pequeña y Mediana Infraestructura de Riego en la Sierra del Perú, observa que el mismo no ha recogido todas las observaciones y recomendaciones expresadas en el Informe Técnico N° 127-2006-EF/68.01, por lo cual reitera su opinión señalando que, previo al inicio de gestiones de financiamiento se debe realizar el estudio de pre factibilidad del presente Programa.
- i) El mismo informe técnico “recomienda que el componente 3 (capacitación y asistencia técnica a usuarios de riego), no sea presentado como un componente separado pues su acciones complementan directamente a las acciones de los componentes 1 y 2 (infraestructura de riego y riego tecnificado respectivamente). Integrándolas a estos componentes se asegurará una adecuada operación y mantenimiento de la

infraestructura a desarrollar”. En adelante AGRO RURAL y la OPI-MINAG, limitó el Programa a solo los tres componentes, siendo el tercero: Fortalecimiento Institucional para la Gestión de los Recursos Hídricos en las Microcuencas.

- j) Con fecha 24 de Noviembre del 2008, el Ministro de Agricultura del Perú, el Gerente General de PRONAMACHCS y el Jefe representante de JICA en el Perú, suscriben una Minuta de Discusión sobre la Implementación del Estudio Preparatorio para el Programa de Pequeña y Mediana Infraestructura de Riego en la Sierra del Perú
- k) La Agencia de Cooperación Internacional de Japón, JICA, mediante un proceso de selección entre empresas consultoras, encarga la elaboración del estudio a la Empresa Consultora Nippon Koei (en adelante La Consultora), ganadora del concurso de selección convocado.
- l) La Consultora inicia sus trabajos en el Perú en Marzo de 2009, entregando un Informe Inicial el cual es luego discutido con la contraparte peruana de PRONAMACHCS (en adelante AGRORURAL), incorporándose un conjunto de recomendaciones hechas por los funcionarios de la institución contraparte. Dicho informe contiene el enfoque y método para la realización del estudio.
- m) En la actualidad el AGRO RURAL a través de su Dirección Ejecutiva y la oficina de Planificación han impartido instrucciones a sus Direcciones Zonales a fin de que se puedan actualizar la información de los proyectos inicialmente considerados en el perfil del Programa, así como priorizar con las autoridades locales proyectos a incorporar, debido a que algunos de estos ya han sido ejecutados, debiendo para ello elaborar perfiles y otros han sido remitidos por los gobiernos locales, cuyos ámbitos se encuentran a nivel nacional, así mismo se está formulando proyectos de irrigación con el enfoque sistémico de Cuenca.
- n) Considerando la topografía accidentada en la mayoría de los proyectos, la existencia de terrenos aptos para el cultivo y para el riego se limitan solo a pequeñas extensiones de terreno ubicadas en los valles interandinos, esta es una razón por la cual se ha considerado ejecutar proyectos superiores a 100 has. consecuentemente las obras de infraestructura serán pequeñas y medianas en comparación con las irrigaciones existentes en la Costa Peruana donde existen canales que conducen caudales superiores a los 40,000 Lit/Seg.

2.4.2 Lineamientos de Política Relacionados con el Programa

La Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública, Ley N° 27293 establece entre los Objetivos del Sistema: “Fortalecer la capacidad de Planeación del Sector Público” (art.5); en concordancia con ello, a continuación en su artículo 10.2, señala: “Cada Sector y nivel de gobierno elabora Programas Multianuales de Proyectos de Inversión Pública, los mismos que se desarrollan en el marco de sus correspondientes Planes Estratégicos de Desarrollo Sectorial y Planes de Desarrollo Concertado por nivel de gobierno y de carácter multianual...”

Se reitera con la Directiva General del Sistema de Inversión Pública Resolución Directoral N° 002-2009EF/68.01, cuyo artículo 12.2 señala que el estudio de preinversión “debe ser compatible con los Lineamientos de Política Sectorial, con el Plan Estratégico Institucional y con el Plan de Desarrollo Concertado, según corresponda”.

En tal sentido, examinamos a continuación la compatibilidad del Programa con los diferentes instrumentos de Política económica y los planes de desarrollo

(1) Marco Macroeconómico Multianual 2010-2012

El Marco Macroeconómico Multianual (MMM) elaborado por el Ministerio de Economía y Finanzas MEF, es un instrumento de política que define y precisa las políticas económicas y sociales a desarrollarse en el país en un horizonte de tres años

Señala el MMM: “Para asegurar que el impacto del entorno internacional sobre la economía local no sea mayor, así como salvaguardar las ganancias en la reducción de la tasa de pobreza que ha caído desde 48.7% en el 2005 a 36.2% en el 2008, las autoridades económicas han adoptado políticas contracíclicas...El Ministerio de Economía y Finanzas ha puesto en ejecución un Plan de Estímulo Económico (PEE)” Dicho programa asciende a 3.2% del PBI y se dirige preferentemente a los sectores mas afectados por la crisis. Gran parte del PEE “consiste en un programa de aumento de la Inversión Pública y el gasto social trayendo como consecuencia la disminución de la brecha de infraestructura con el efecto de aumentar la productividad y promover el crecimiento de largo plazo”

Las iniciativas en el campo social se dirigen a la infraestructura educativa, de salud, agrícola y básica. El MMM tiene como enfoque central el logro de objetivos sociales y entre ellos el más importante es la meta de reducción de la pobreza hasta el 30% en el año 2011

La tasa de pobreza en el año 2008 se situó en 36.2% (3.1 puntos porcentuales menos que la del 2007). Concurrentemente, la tasa de pobreza extrema para 2008, se estima en 12.6% (1.2 puntos porcentuales menor a la de 2007). Estas cifras estarían indicando la mayor rigidez de la pobreza extrema, en un escenario de crecimiento económico de 92 meses continuados de la economía peruana medidos hasta Febrero de 2009.

(2) Plan Estratégico Sectorial Multianual de Agricultura 2007-2011

El Plan Estratégico del sector Agricultura define tres Objetivos Estratégicos:

1. Elevar el nivel de Competitividad de la Actividad Agraria,
2. Lograr el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y la biodiversidad y
3. Lograr el acceso a los servicios básicos y productivos por parte del pequeño productor agrario

A estos Objetivos Estratégicos corresponden Seis Ejes Estratégicos: Gestión del agua, Acceso a Mercados, Información Agraria, Capitalización y seguro, Innovación Agraria y Desarrollo Rural.

El Objetivo Específico del Eje Estratégico “Gestión del Agua” es: Incrementar la eficiencia de la

gestión del agua y el uso sostenible de los recursos hídricos, el cual tiene entre sus lineamientos, “Promover la modernización de la agricultura a través de la instalación de sistemas de riego tecnificado”, lineamiento en el cual se ubica el Programa de Pequeña y Mediana Infraestructura de Riego en la Sierra del Perú.

El Eje Estratégico Desarrollo Rural tiene como objetivo,

- Focalizar la intervención del sector Público agrario en zonas de pobreza, principalmente en Sierra y Selva bajo un enfoque territorial y multisectorial”.

Este objetivo tiene como Lineamientos de Política: Focalizar la intervención del sector público agrario con incidencia en zonas de pobreza rural y Promover el manejo sustentable de los recursos naturales.

El mismo Plan señala como Estrategia para el desarrollo de ambos lineamientos:

- Reordenar los proyectos de desarrollo rural del MINAG, incrementando la inversión pública agraria en zonas de pobreza y extrema pobreza”; señala también, “Desarrollar instrumentos y proyectos de aprovechamiento de recursos naturales con fines económicos en zonas de pobreza rural.

(3) Ley de Recursos Hídricos Ley No29338 (31/03/09)

La Ley de Recursos Hídricos, regula el uso y gestión de los recursos hídricos; precisa a estos recursos como Patrimonio de la Nación de uso público y en armonía con el bien común, la protección ambiental y el interés de la Nación. Establece también que “No hay propiedad privada sobre el agua” (Título I. Art. 2).

Respecto de los Derechos de las Comunidades Campesinas y de las Comunidades Nativas (Art. 64) establece lo siguiente:

- El Estado reconoce y respeta el derecho de las comunidades campesinas y comunidades nativas de utilizar las aguas existentes o que discurren por sus tierras, así como sobre las cuencas de donde nacen dichas aguas, tanto para fines económicos, de transporte, de supervivencia y culturales, en el marco de lo establecido en la Constitución Política del Perú, la normativa sobre comunidades y la Ley.
- Este derecho es imprescriptible, prevalente y se ejerce de acuerdo con los usos y costumbres ancestrales de cada comunidad.

Existe un significativo número de Comunidades Campesinas que son agentes sociales y económicos en el ámbito del Programa de Pequeña y Mediana Infraestructura de Riego en la Sierra del Perú, materia de este Programa

(4) Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales. Ley N°26821 (10/06/97).

La ley para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, tiene como objetivo, “promover y regular el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, renovables y no renovables...”. Precisa como recurso natural a “todo componente de la naturaleza, susceptible de ser aprovechado por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades y que tenga un valor actual o potencial en el mercado...”. El primero de los componentes citados por la ley son las aguas (Superficiales y subterráneas).

La Ley para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales establece también en su Art. 18 que: “Las comunidades campesinas y nativas tienen preferencia en el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales de sus tierras, debidamente tituladas, salvo expresa reserva del Estado o derechos exclusivos o excluyentes de terceros.”

Por otro lado, esta ley señala en su Art. 20 que: “Todo aprovechamiento de recursos naturales por parte de particulares da lugar a una retribución económica que se determina por criterios económicos, sociales y ambientales”.

(5) Estrategia Nacional de Desarrollo Rural. Decreto Supremo N°065-2004-PCM 5/09/04

La Estrategia Nacional de Desarrollo Rural tiene como objetivo “impulsar el desarrollo humano en el espacio rural con criterios de sostenibilidad económica, social y ambiental, equidad, y democratización de las decisiones locales.”

La Estrategia contiene un diagnóstico del sector rural en el Perú cuyos principales temas son:

- Baja rentabilidad de la Actividades Agrícolas “expresada principalmente en los ingresos bajos de las familias rurales, la baja productividad de la mano de obra,... las economías de escala inadecuadas de diversos procesos productivos, la descoordinación de los mercados, los costos financieros elevados, la volatilidad de los precios del mercado interno...entre otros”

- Restricciones al acceso a Activos Productivos.

Expresadas “en una alta informalidad de la tenencia de tierras y una ambigüedad en los derechos de propiedad, aproximadamente un 80% de la extensión total de las tierras en el Perú, no se encuentran saneadas. El 42% de las parcelas privadas no tiene títulos de propiedad y el 53% de las propiedades comunales denunciadas se afirma haberlas registrado.

Constituye también una restricción al acceso a Activos Productivos, la fragmentación de la propiedad territorial; “Las pequeñas unidades participan del 92% del total de unidades productivas agropecuarias del país (84% con menos de 10 hectáreas, 70% con menos de 5 hectáreas), y representan el 15.55 de la superficie de uso agropecuario, el 66% de la superficie agrícola e involucran a aproximadamente un millón y medio de hogares (33% del total)...el fenómeno de fragmentación se hace más intensivo en las zonas de la Sierra centro-sur con unidades de tamaño por debajo del promedio nacional de 3.28 hectáreas y 3.3 parcelas por predio. Los minifundios de menos de una hectárea se estiman en el 24% del total de unidades agropecuarias del país y se concentran fundamentalmente en la Sierra.”

- Escaso Desarrollo de la Infraestructura Económica Rural

El Diagnóstico de la Estrategia señala una deficiente infraestructura de riego vulnerabilidad de la misma respecto a sismos, lluvias intensas y deslizamientos. Señala también una deficiente infraestructura vial y de comunicaciones. Entre otros aspectos estructurales la Estrategia mencionada señala un precario desarrollo del capital humano, elevados niveles de discriminación social y cultural y vulnerabilidad de la población rural frente a fenómenos naturales extremos.

- Financiamiento Agrario Deficitario

Dentro de los elementos de la Estrategia de Desarrollo Rural se señala “Decisiones de la inversión descentralizadas y orientadas hacia los sectores más necesitados y aplicación extensiva del Sistema Nacional de Inversión Pública y su adecuación al medio rural”. También precisa la necesidad de “Construcción de vías y caminos secundarios en zonas de potencial de mercado para la producción agropecuaria, a cargo de gobiernos locales y la venta de servicios ambientales. Desarrollo y ampliación de la pequeña y mediana infraestructura de riego, con un adecuado manejo y mantenimiento con participación de los usuarios.”

(6) Política y Estrategia Nacional de Riego en el Perú. RM 0498-2003-AG

La Resolución Ministerial que establece la Estrategia Nacional de Riego en el Perú, determina la orientación y prelación de las inversiones, precisa además y precisa la organización y procedimientos técnico-administrativos. Ellas deberán implementarse en el ámbito nacional, regional y local con la participación de las organizaciones de usuarios y de acuerdo a la realidad espacial, social y económica. Esta política debe contribuir al bienestar de la población rural y a su desarrollo.

La política y Estrategia Nacional de Riego empieza señalando que: “El objetivo central de la política agraria es aumentar la rentabilidad y competitividad del agro”. La primera política agrícola relacionada con el subsector riego, atañe al Programa de Pequeña y Mediana Infraestructura de Riego en la Sierra del Perú y se precisa como el “Desarrollo de plataformas de servicios agrarios, mejorando el manejo del agua mediante la promoción de la inversión en tecnologías de riego modernas, y la adecuada operación y mantenimiento de la infraestructura de riego existente”

Dentro de sus principios generales la estrategia señala que:

- El estado reconoce y garantiza los derechos tradicionales sobre los recursos naturales, cautelando la preservación de su calidad y adecuado uso

Constituye otro de sus lineamientos, “Fomentar la difusión de cambios tecnológicos sostenibles para incrementar la eficiencia de aprovechamiento del agua de riego y uso de los suelos”

(7) Política de AGRO RURAL

AGRO RURAL es, según el Decreto Supremo 014-2008, “la entidad responsable de promover y participar en el financiamiento de proyectos de inversión productiva agraria **en zonas rurales de menor grado de desarrollo económico** y de promover y brindar apoyo técnico a las iniciativas de proyectos productivos en zonas rurales en el ámbito agrario”.

AGRO RURAL es una nueva entidad del Sector agrario en el ámbito del Ministerio de Agricultura creado por Decreto Legislativo No997 del 20 de Junio de 2008, entidad que integra a las siguientes entidades:

- a) Unidad de Coordinación del Proyecto Manejo de Recursos Naturales en la Sierra sur -MARENASS
- b) Proyecto Especial de Promoción del Aprovechamiento de Abonos provenientes de Aves Marinas-PROABONOS
- c) Programa de Servicios de Apoyo para acceder a Mercados Rurales-PROSAAMER
- d) Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de suelos-PRONAMACHCS; y

PRONAMACHCS fue una de las instituciones más importantes para la política del Estado en la agricultura, particularmente para las economías campesinas andinas más pobres del país.

2.4.3 Lineamientos de Política y Estrategias del Plan Sectorial Multianual de Agricultura 2007-2011 (RM No0821-2008-AG) y su correspondencia con el Programa de Pequeña y Mediana Infraestructura de Riego en la Sierra del Perú

El cuadro siguiente presenta de manera resumida, la articulación del Programa con los Lineamientos y Estrategias del Plan de Agricultura, instrumento de Política MINAG que le señala las direcciones fundamentales de acción en el sector agrario de su responsabilidad.

Lineamientos y estrategias del Plan de Agricultura y su relación con los Componentes del Programa

Lineamientos de Política RM N° 0821-2008-AG(Textual)	Estrategias (Textual)	Relación con Componente del Programa
Impulsar la construcción y rehabilitación de la infraestructura de riego asegurando la disponibilidad y óptima utilización del recurso hídrico.	Aprobar e implementar mecanismos de cofinanciamiento de proyectos de rehabilitación de la infraestructura de riego...en costa y sierra con la participación de los Gobs. Regionales, Locales y del sector privado.	El Componente 1 del Programa: “Mejoramiento y construcción de infraestructura de riego”, está dirigido a la rehabilitación, mejoramiento y construcción de instalaciones de riego para mejorar la eficiencia del uso del agua en la Sierra. Se realiza con participación de los usuarios, de los Gobs. Regionales y Locales.
Promover la modernización de la agricultura a través de la instalación de sistemas de riego tecnificado	Implementar mecanismos de cofinanciamiento de proyectos de riego tecnificado...con la participación de los Gobs. Regionales, Locales y del sector privado.	En el Componente 2 del Programa “Tecnificación del Riego” se propone incorporar a los Gobs. Regionales, Locales y a los usuarios. Se usara tecnología apropiada. El programa se ubica en las zonas más pobres del ámbito rural de la sierra centro y norte del País.
Fortalecer la conservación y uso sostenible de los recursos agua, suelo y foresta en las cuencas hidrográficas.	“...Desarrollar proyectos de reforestación en las cuencas hidrográficas promoviendo la inversión privada...”	El Componente 3 del Programa “Fortalecimiento de la Institucionalidad para la Gestión de las Cuencas Hidrográficas”, plantea la coordinación de los usuarios de riego, Gobs. Regionales y Locales y otras entidades para mejorar el manejo de la cuenca.
Otorgar seguridad jurídica al acceso del agua	Regularizar la condición jurídica del usuario de riego	La Ley de Recursos Hídricos No29338 establece que “No hay propiedad privada sobre el agua” y crea el Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos. También Define la participación de los Gobs. Regionales y Locales y de los comités, comisiones y juntas de regantes. La condición jurídica del usuario es un punto de partida en el componente 1 del Programa.
Fomentar el buen manejo del agua en las cuencas hidrográficas manteniendo el equilibrio entre la oferta y la demanda de agua, dentro del concepto de seguridad hídrica, previendo la ocurrencia de crisis y conflictos por este recurso.	“Crear las autoridades de cuenca y desarrollar planes de manejo de cuenca en ...el territorio nacional bajo la conducción de las autoridades de cuenca”	El Componente 3 del Programa propone un plan para reforzar y organizar según sea el caso, la institucionalidad de la gestión de las cuencas hidrográficas.
Eje Estratégico Desarrollo Rural		
Focalizar la intervención del sector público agrario con incidencia en zonas de pobreza rural.	“Reordenar los proyectos de Desarrollo del MINAG...Incrementando la Inversión Pública agraria en zonas de pobreza y extrema pobreza”	“El Programa de Pequeña y Mediana Infraestructura de riego en la Sierra del Perú”, se ubica intencionalmente en las zonas de pobreza.
Contribuir a la mejora de la capacidad de gestión en materia de desarrollo rural en los Gobiernos Regionales y locales	Desarrollar convenios, proyectos y programas para el fortalecimiento de las capacidades de gestión territorial del desarrollo rural en los Gobs. Regionales y Locales	Los tres componentes del Programa implican necesariamente trabajar con ambos niveles de gobierno: Regional y local. La transferencia y fortalecimiento de capacidades es axiomáticamente un resultado del trabajo conjunto.

2.5 Diagnóstico de la Situación Actual

2.5.1 Ámbito del programa

(1) Departamentos, Provincias y Distritos del ámbito del Programa

El ámbito de los subproyectos del Programa se encuentra ubicado en 9 departamentos del Perú: Amazonas, Cajamarca, Piura, La Libertad, Ancash, Huánuco, Junín, Huancavelica y Ayacucho. Los Distritos y Provincias del ámbito del Programa son los siguientes;

Cuadro N° 2.5-1 Departamentos, Provincias y Distritos del Ámbito de Programa

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	N°	DISTRITO
1. Amazonas	1. Bagua	1	La Peca
	2. Chachapoyas	1	Balsas
	3. Utcubamba	1	Bagua Grande
		1	Cajaruro
		1	El Milagro
2. Ancash	4. Aija	1	Aija
	5. Bolognesi	1	Aquio
		1	Huasta
		1	Pacllòn
	6. Carhuaz	1	Acopampa
	7. Carlos Fermín Fitzcarrald	1	San Luis
	8. Huaráz	1	Olleros
		1	Recuay
		1	Ticapampa
		1	Catac
	9. Huaylas	1	Caraz
	10. Mariscal Luzuriaga	1	Llumpa
	11. Pomabamba	1	Pomabamba
3. Ayacucho		1	Chingalpo
	12. Sihuas	1	Quiches
		1	San Juan
	13. Yungay	1	Ranrahirca
	14. Cangallo	3	Maria Parado de Bellido, Los Morochucos, Cangallo
	15. Fajardo	2	Huancapi-Huancaraylla
	16. Huamanga	3	Acocro, Chiara, Vinchos
17. Lucanas	1	Puquio	
18. Vilcashuaman	1	Concepción	
4. Cajamarca	19. Cajabamba	1	Condebamba
	20. San Miguel	1	San Silvestre
	21. San Pablo	3	Tumbaden, San Pablo, San Luís
	22. Santa Cruz	1	Yauyucán
6. Huánuco	23. Huaytará	1	San Antonio de Cusicancha
	24. Huánuco	1	Quisqui
7. Junín	25. Yarowilca	1	Aparico Pomares
		1	Sta Rosa de Ocopa
		1	S.J. Quero
	26. Concepcion	1	Chicche
	27. Huancayo	1	Yauli
	28. Jauja	1	Junin
	29. Junin	1	Junin
30. Tarma	3	Acobamba, Tapo, Tarma	
8. La Libertad	31. Bolivar	1	Ucuncha
	32. Gran Chimú	1	Lucma
	33. Sanchez Carrión	1	Chugay
9. Piura	34. Ayabaca	2	Ayabaca, Montero
	35. Huancabamba	1	Sondor
9 Departamentos	35 Provincias	56 Distritos	

(2) Ocupación Espacial, Poblacional y Beneficiarios

En términos espaciales referidos a la población, los distritos ámbito de Programa ocupan 6.7% de la superficie en los 9 departamentos, y la población residente el 7.1% de la población total respectivamente de los 9 departamentos. En el cuadro siguiente se indica el área y la población relativa y absoluta en el ámbito de Programa.

Cuadro N° 2.5-2 Área y Población dentro del Ámbito de Programa (2007)

Departamento	Área (km2)			Población		
	Departamento	Distritos del Programa	% de Área del Distrito del Programa	Departamento	Distritos del Programa	% de Pob. del Distrito del Programa
AMAZONAS	39,659	3,416	8.6%	371,870	111,337	29.9%
ANCASH	35,955	3,362	9.4%	1,047,985	137,537	13.1%
AYACUCHO	43,462	4,523	10.4%	603,686	70,882	11.7%
CAJAMARCA	32,986	2,001	6.1%	1,372,142	81,816	6.0%
HUANCAVELICA	21,871	603	2.8%	448,396	6,560	1.5%
HUANUCO	36,990	346	0.9%	753,668	12,863	1.7%
JUNIN	44,051	2,501	5.7%	1,186,593	88,531	7.5%
LA LIBERTAD	25,334	1,314	5.2%	1,598,814	45,999	2.9%
PIURA	36,088	3,127	8.7%	1,665,101	86,064	5.2%
Total	316,396	21,192	6.7%	9,048,255	641,589	7.1%

Fuente: INEI, CUANTO

En cuanto a la población, según las cifras del INEI publicadas por el Instituto CUANTO, en el 2007 el 43 % de la población de esos departamentos vivía en el área rural. En departamentos como Huancavelica (73%), Cajamarca (72%), Amazonas (63%) y Huánuco (57%), más de la mitad de la población vive en el campo, mostrando un índice bastante alto en comparación al nivel nacional de 27.1%. En el ámbito del Programa, la mayoría de beneficiarios viven en el área rural.

Cuadro N° 2.5-3 Población del ámbito de influencia del programa 2007 (miles de habitantes)

Departamento	Población	Urbana	Rural
AMAZONAS	371,870	37.3%	62.7%
ANCASH	1,047,985	60.6%	39.4%
AYACUCHO	603,686	61.7%	38.3%
CAJAMARCA	1,372,142	27.7%	72.3%
HUANCAVELICA	448,396	26.9%	72.9%
HUANUCO	753,668	42.8%	57.2%
JUNIN	1,186,593	69.5%	30.5%
LA LIBERTAD	1,598,814	70.4%	29.6%
PIURA	1,665,101	76.5%	23.5%
Total	9,048,255	56.8%	43.2%
Nacional	28,750,770	72.9%	27.1%

Fuente: INEI, CUANTO

En términos de número de beneficiarios, el Programa estaría beneficiando al 23.1% de los hogares de los Distritos Objetivos de este Programa. En el Cuadro siguiente se indica el porcentaje de beneficiarios en cada Departamento.

Cuadro N° 2.5-4 Población y Hogares beneficiarios dentro del Ámbito del Programa (2007)

Departamento	Hogar		
	Distritos del Programa	Número de Beneficiarios	% de Beneficiarios
AMAZONAS	27,561	4,379	15.9%
ANCASH	34,606	8,949	25.9%
AYACUCHO	19,649	6,544	33.3%
CAJAMARCA	19,951	6,778	34.0%
HUANCAVELICA	1,923	1,579	82.1%
HUANUCO	3,076	277	9.0%
JUNIN	22,865	2,840	12.4%
LA LIBERTAD	11,194	2,361	21.1%
PIURA	19,438	3,261	16.8%
Total	160,263	36,968	23.1%

Fuente: Estimado por el Equipo del Estudio

Se considera que la mayoría de los beneficiarios están en las situación de pobreza como se indica en el Cuadro N° 2.5-9, correspondiente al Gasto Promedio e IDH (Índice de Desarrollo Humano) en los Distritos Ámbito del Programa.

2.5.2 Aspectos Socioeconómicos

(1) Papel del Sector Agrícola en la Economía Departamental

La Agricultura en los 9 Departamentos tiene un papel importante, tanto en el PBI (Producto Bruto Interno) como de la población dedicada a ella. Las cifras de los 9 departamentos se muestran en el cuadro siguiente;

Cuadro N° 2.5-5 Contribución del Sector Agrícola al PBI Departamental (2006)

Departamento	PBI (2006)	PBI Agricultura		Población Rural
	En millones de Soles	En millones de Soles	% de Contribución al PBI	
AMAZONAS	2,402	760	31.6%	62.70%
ANCASH	13,439	1,393	10.4%	39.40%
AYACUCHO	2,443	445	18.2%	38.30%
CAJAMARCA	10,258	1,081	10.5%	72.30%
HUANCAVELICA	1,739	206	11.8%	72.90%
HUANUCO	4,158	498	12.0%	57.20%
JUNIN	10,648	914	8.6%	30.50%
LA LIBERTAD	17,956	2,046	11.4%	29.60%
PIURA	9,942	1,241	12.5%	23.50%
Total de 9 Departamento	72,985	8,584	11.76%	43.20%
Total Nacional	302,551	16,596	5.5%	27.10%

Fuente: Anuario Estadístico Perú en Números Cuanto 2007, 18.19

En promedio, el 43.2% de la población vive en la área rural, en consecuencia, el papel de agricultura es muy importante. Cabe resaltar que en los Departamentos de Cajamarca y Huancavelica, la contribución del Sector Agrícola al PBI Departamental está entre 10 y 11 %, sin embargo la población rural en estos departamentos supera el 70%.

(2) Condición Actual de Infraestructura en los Departamentos

1) Red Vial en las Provincias del Programa

Las condiciones actuales de la red vial en las provincias de los programas están resumidas como sigue:

Cuadro N° 2.5-6 Red Vial en el Área del Programa

Tipo de carretera	Extensión (km)	%	Extensión por tipo de pavimento(km)			
			Asfaltado	Afirmada	No afirmada	Trocha
NACIONAL	8,942.08	18.08	3,822.75	3,711.58	1,204.27	203.48
DEPARTAMENTAL	7,406.49	14.98	377.49	3,629.18	2,527.02	872.80
VECINAL	33,102.34	66.94	342.16	5,853.74	7,661.96	19,244.48
Total	49,450.91	100.00	4,542.40	13,194.50	11,393.25	20,320.76
(%)	100.0%		9.2%	26.7%	23.0%	41.1%

Por otro lado, la longitud total de carreteras locales, provinciales y nacionales y sus indicadores de densidad de ocupación en la Sierra clasificada por Departamentos se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 2.5-7 Longitud y Densidad Vial de cada Departamento

Departamento	Área (km2)	Todo Tipo Vial		Nacional y Departamental		% de Sierra a Total	
		Extensión total (km)	Densidad (m/km2)	Extensión total (km)	Densidad (m/km2)	Área de Sierra (km2)	% a Todo
AMAZONAS	39,249.1	2,311.44	58.89	1,131.03	28.82	4,722.5	12.0%
ANCASH	35,914.8	4,937.43	137.48	2,460.00	68.50	25,828.2	71.9%
AYACUCHO	43,814.8	8,895.94	203.04	2,522.00	57.56	41,739.7	95.3%
CAJAMARCA	33,317.5	6,296.15	188.97	1,895.97	56.91	19,091.1	57.3%
HUANCAVELICA	22,131.5	6,360.75	287.41	1,411.93	63.80	22,131.5	100.0%
HUANUCO	36,848.9	2,975.77	80.76	1,131.67	30.71	20,295.2	55.1%
JUNIN	44,197.2	6,440.49	145.72	1,464.19	33.13	20,254.4	45.8%
LA LIBERTAD	25,499.9	4,410.61	172.97	1,882.65	73.83	13,426.6	52.7%
PIURA	35,892.5	4,398.00	122.53	1,435.20	39.99	6,329.5	17.6%
Total	316,866.2	47,026.58	148.41	15,334.64	48.39	173,818.70	54.9%

Fuente: Equipo Técnico 2005, Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones, elaborado: ETP del PVDP del Gobierno Regional de Amazonas - 2005
 DRTC-Ancash/ Dirección de Caminos-2005, Equipo Técnico Dirección de Caminos-2005 – Gobierno Regional de Ancash, DRTC – Ayacucho 2005
 DRTC – Cajamarca 2005, Equipo Técnico 2005, DRTC-LL / Inventario Vial. Año 2003., Elaboración: Equipo Técnico de Planificación – Gobierno Regional de La Libertad., Elaboración Equipo técnico Piura – 2005, Ministerio de Transporte, Comunicaciones, Vivienda y Construcción 2003

2) Red Vial en el Perú

La red vial en el Perú está compuesta por más de 70,000 km. de carreteras, organizada en tres grandes grupos: las carreteras longitudinales, las carreteras de penetración y las carreteras de enlace, estas rutas están a cargo de PROVIAS, organismo descentralizado del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, quien tiene la función mantener y ampliar dichas vías, por la calidad y el tipo de vehículos que las recorre podemos clasificarlas en 3 categorías: autopistas, carreteras asfaltadas y caminos afirmados.

Las autopistas cuentan con dos carriles principales y uno de seguridad en cada sentido de circulación, separados por una berma y con buena señalización, en el Perú existen cerca de 300 km. de autopistas que corresponden a los tramos de acceso norte y sur a Lima a través de la Carretera Panamericana. Las carreteras asfaltadas sólo cuentan con un carril principal y una berma de seguridad en cada sentido de circulación, separadas por un interlineado, en este tipo de vía la señalización y los servicios básicos varían en relación a la cercanía de las ciudades principales.

La mayor parte de las vías peruanas son caminos afirmados construidos en base a tierra y ripio. Existen 3 tipos de caminos afirmados en el Perú: Los que pertenecen a la red nacional, los caminos secundarios y vecinales y las trochas carrozables. A continuación detallaremos el tipo de carretera según los departamentos que se encuentran dentro del Proyecto:

AMAZONAS

Tipo de carretera	Extensión (km)	%	Extensión por tipo de pavimento(km)			
			Asfaltado	Afirmada	No afirmada	Trocha
NACIONAL	736.79	31.88	175.34	518.12	31.35	11.98
DEPARTAMENTAL	394.24	17.06	2.95	264.16	122.13	5.00
VECINAL	1,180.41	51.07	0.00	395.01	137.42	647.98
Total	2,311.44	100.00	178.29	1,177.29	290.90	664.96
(%)	100.00		0.08	0.51	0.13	0.29

Fuente: Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones, elaborado: ETP del PVDP del Gobierno Regional de Amazonas - 2005

ANCASH

Tipo de carretera	Extensión (km)	%	Extensión por tipo de pavimento(km)			
			Asfaltado	Afirmada	No afirmada	Trocha
NACIONAL	1,433.21	29.03	707.09	726.12	0.00	0.00
DEPARTAMENTAL	1,026.79	20.80	139.34	416.52	310.83	160.10
VECINAL	2,477.43	50.18	23.60	360.51	853.26	1,240.06
Total	4,937.43	100.00	870.03	1,503.15	1,164.09	1,400.16
(%)	100.00		0.18	0.30	0.24	0.28

Fuente: DRTC-Ancash/ Dirección de Caminos-2005

AYACUCHO

Tipo de carretera	Extensión (km)	%	Extensión por tipo de pavimento(km)			
			Asfaltado	Afirmada	No afirmada	Trocha
NACIONAL	1,472.55	16.55	425.43	321.00	726.12	0.00
DEPARTAMENTAL	1,049.45	11.80	0.00	523.75	525.70	0.00
VECINAL	6,373.94	71.65	8.50	1,092.91	2,888.08	2,384.45
Total	8,895.94	100.00	433.93	1,937.66	4,139.90	2,384.45
(%)	100.00		0.05	0.22	0.47	0.27

Fuente: DRTC – Ayacucho 2005

CAJAMARCA

Tipo de carretera	Extensión (km)	%	Extensión por tipo de pavimento(km)			
			Asfaltado	Afirmada	No afirmada	Trocha
NACIONAL	1,229.97	19.54	403.41	637.06	85.00	104.50
DEPARTAMENTAL	666.00	10.58	0.00	594.05	48.10	23.85
VECINAL	4,400.18	69.89	4.00	608.43	455.39	3,332.36
Total	6,296.15	100.00	407.41	1,839.54	588.49	3,460.71
(%)	100.00		0.06	0.29	0.09	0.55

Fuente: DRTC – Ayacucho 2005

HUANCAVELICA

Tipo de carretera	Extensión (km)	%	Extensión por tipo de pavimento(km)			
			Asfaltado	Afirmada	No afirmada	Trocha
NACIONAL	580.20	9.12	189.80	390.40	0.00	0.00
DEPARTAMENTAL	831.73	13.08	0.00	511.57	320.16	0.00
VECINAL	4,948.82	77.80	0.00	1,279.78	1,100.71	2,568.33
Total	6,360.75	100.00	189.80	2,181.75	1,420.87	2,568.33
(%)	100.00		0.03	0.34	0.22	0.40

Fuente: Equipo Técnico 2005

HUANUCO

Tipo de carretera	Extensión (km)	%	Extensión por tipo de pavimento(km)			
			Asfaltado	Afirmada	No afirmada	Trocha
NACIONAL	667.83	22.44	282.93	130.90	204.00	50.00
DEPARTAMENTAL	463.84	15.59	6.00	203.00	122.24	132.60
VECINAL	1,844.10	61.97	0.00	185.60	90.40	1,568.10
Total	2,975.77	100.00	288.93	519.50	416.64	1,750.70
(%)	100.00		0.10	0.17	0.14	0.59

Fuente: Equipo Técnico 2005

JUNIN

Tipo de carretera	Extensión (km)	%	Extensión por tipo de pavimento(km)			
			Asfaltado	Afirmada	No afirmada	Trocha
NACIONAL	874.39	13.58	505.50	368.89	0.00	0.00
DEPARTAMENTAL	589.80	9.16	34.20	482.00	66.60	7.00
VECINAL	4,976.30	77.27	36.40	1,636.50	1,353.85	1,949.55
Total	6,440.49	100.00	576.10	2,487.39	1,420.45	1,956.55
(%)	100.00		0.09	0.39	0.22	0.30

Fuente: Equipo Técnico 2005

LA LIBERTAD

Tipo de carretera	Extensión (km)	%	Extensión por tipo de pavimento(km)			
			Asfaltado	Afirmada	No afirmada	Trocha
NACIONAL	697.34	15.81	378.30	241.94	77.10	0.00
DEPARTAMENTAL	1,185.31	26.87	50.20	244.30	613.86	276.95
VECINAL	2,527.96	57.32	124.16	72.10	272.85	2,058.85
Total	4,410.61	100.00	552.66	558.34	963.81	2,335.80
(%)	100.00		0.13	0.13	0.22	0.53

Fuente: DRTC-LL / Inventario Vial. Año 2003.

PIURA

Tipo de carretera	Extensión (km)	%	Extensión por tipo de pavimento(km)			
			Asfaltado	Afirmada	No afirmada	Trocha
NACIONAL	857.00	19.49	664.50	126.50	29.00	37.00
DEPARTAMENTAL	578.20	13.15	144.80	159.00	68.10	206.30
VECINAL	2,962.80	67.37	134.30	51.70	313.60	2,463.20
Total	4,398.00	100.00	943.60	337.20	410.70	2,706.50
(%)	100.00		0.21	0.08	0.09	0.62

Fuente: Elaboración Equipo Técnico Piura - 2005

3) Infraestructura Social en las Provincias del Programa

La condición actual de la disponibilidad de la infraestructura social, como sistema de agua potable, alcantarillado y electricidad se muestra en el siguiente cuadro por cada departamento en el ámbito del Programa.

Cuadro N° 2.5-8 Infraestructura Social

Departamentos	Índice de Instalación (%)		
	Desagüe	Agua de Red	Alumbrado eléctrico
AMAZONAS	83.3%	42.7%	49.0%
ANCASH	74.4%	72.5%	74.1%
AYACUCHO	69.2%	56.4%	52.3%
CAJAMARCA	80.8%	58.6%	41.4%
HUANCAVELICA	42.4%	34.3%	56.3%
HUANUCO	78.6%	62.6%	74.5%
JUNIN	78.6%	62.6%	74.5%
LA LIBERTAD	82.4%	65.7%	73.1%
PIURA	68.9%	64.1%	67.4%
PROMEDIO DE 9 Dpts.	73.2%	57.7%	62.5%
PROMEDIO NACIONAL	82.8%	68.6%	75.2%

4) Condiciones de Pobreza en los Distritos ámbito del Programa

Los Distritos ámbito del Programa muestran cifras de pobreza bastante altas, siendo el promedio de Gasto per Cápita de S/. 268, con un IDH (Índice de Desarrollo Humano) de 0.529. En el Cuadro siguiente, se indican los índices promedios en los distritos ámbitos del Programa.

Cuadro N° 2.5-9 Gasto Promedio e IDH en los Distritos Ámbitos del Programa

Departamento	Gasto por Capita (S./mes)			IDH		
	(A) Departamento	(B) Distritos de los Subproyectos	(B)/(A)	(A) Departamento	(B) Distrito de los Subproyectos	(B)/(A)
Amazonas	328.4	368.5	112.2%	0.547	0.557	101.8%
Ancash	315.1	299.5	95.0%	0.548	0.540	98.6%
Ayacucho	241.3	219.7	91.1%	0.513	0.502	97.9%
Cajamarca	271.9	263.4	96.9%	0.535	0.534	99.7%
Huancavelica	187.4	225.9	120.5%	0.498	0.510	102.3%
Huanuco	256.1	206.6	80.7%	0.516	0.498	96.6%
Junin	330.1	319.7	96.8%	0.579	0.572	98.7%
La Libertad	334.6	233.6	69.8%	0.567	0.530	93.6%
Piura	347.8	282.1	81.1%	0.554	0.520	93.8%
Promedio	290.3	268.8	92.6%	0.540	0.529	98.1%
Promedio Nacional					0.559	
Lima/San Isidro		954.8			0.809	

Fuente: Mapa de Pobreza Provincial y Distrital 2007

De otro lado, de los 1,832 distritos que tiene el Perú, entre los 10 más pobres están 8 distritos ubicados en Huancavelica, Ayacucho, Ancash y La Libertad, lo que nos revela que aún en aquellos departamentos del área de influencia que parecen tener un relativo nivel de desarrollo, realmente incorporan grandes desigualdades que se ubican en la zona andina rural. Los rangos de los Índices de IDH de los Distritos dentro del Ámbito de Programa son los siguientes;

Rangos del IDH	Número de Distritos	Nombre de Distritos
0.475<	5	CONGALLA MARIA PARADO DE BELLIDO HUANCARAYLLA CHUGAY LLUMPA
0.475 – 0.50	10	
0.50 – 0.55	29	
0.50 – 0.60	20	
0.60 – 0.65	3	

Fuente: Calculado en base de datos de la Mapa de Pobreza Provincial y Distrital 2007 INEI

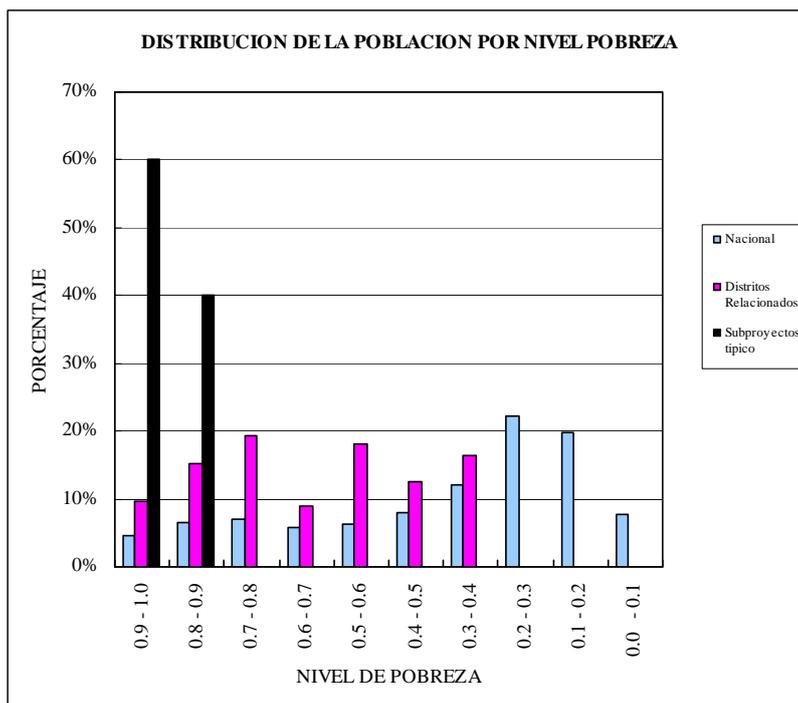
En las áreas del ámbito del Programa, los índices de desnutrición, mortalidad infantil, analfabetismo y esperanza de vida alcanzan niveles críticos. Los niños menores de 5 años solo reciben un tercio del nivel calórico y proteico necesario para un desarrollo normal. Cabe señalar que, aproximadamente el 85% de los pobres migrantes en el ámbito urbano procede de la sierra. En el Cuadro siguiente, se muestran los indicadores sociales de los Distritos ámbito del Programa:

Cuadro N° 2.5-10 Indicadores Sociales de los Distritos ámbito del Programa

Departamento	Pobreza		IDH	Esperanza de Vida	Alfabetismo
	Incidencia de Pobreza	Incidencia de Pobreza Extrema			
Amazonas	48.1%	13.1%	0.55	69.6	87.2
Ancash	51.3%	22.0%	0.54	67.2	77.8
Ayacucho	82.2%	48.0%	0.50	64.9	72.3
Cajamarca	77.4%	39.6%	0.53	69.8	79.0
Huancavelica	85.2%	39.6%	0.51	63.1	80.4
Huanuco	90.8%	55.0%	0.49	64.8	76.8
Junín	44.4%	14.3%	0.57	68.8	87.2
La Libertad	89.7%	52.6%	0.53	67.5	79.2
Piura	72.8%	37.2%	0.52	67.2	77.0
Promedio de 56 Distritos	63.3%	29.9%	0.53	67.3	79.0
Promedio Nacional	39.3%	13.7%	0.58	68.3	86.6
Lima	18.0%	0.9%	0.707	76.00	97.8

Fuente: INEI. Mapa de Pobreza Provincial y Distrital 2007

El gráfico a continuación muestra la significativa diferencia de la pobreza existente entre la medida de la pobreza nacional, los distritos del ámbito del Programa y la del ámbito de los proyectos típicos estudiados. La Pobreza en el ámbito de los proyectos típicos es largamente mayor en términos relativos a la existente en los otros espacios graficados. Ello evidencia que el Programa se ubica en aquellos ámbitos de pobreza rural es relativamente mayor y como se ha visto antes, menos flexible en su reducción ante los programas asistenciales y el crecimiento global de la economía.



Fuente: INEI. Mapa de Pobreza Provincial y Distrital 2007

2.5.3 Características de la Agricultura en el ámbito del programa

(1) Aspectos Generales

En la sierra, existe una diversidad de hábitat generados por el diferente relieve de los Andes, los diferentes climas, las pendientes y tipos de suelo, además de la variable exposición al sol de las laderas, la protección respecto al viento y la presencia de áreas rocosas y pedregosas. En la sierra predominan los cultivos sobre las laderas de los cerros o en los angostos valles interandinos.

La mayor parte de la agricultura andina depende del régimen de lluvias que se registran principalmente en dos períodos: octubre-noviembre y marzo-abril (verano). Las lluvias que caen en la sierra son irregulares, tanto en volumen como en tiempo, y ello constituye uno de los principales problemas de esta región.

La sierra presenta también variaciones de cultivos a medida que se asciende a través de los bancales y terrazas. Hasta los 2,500 metros se cultiva la caña de azúcar, y hasta los 3.000 metros, el maíz y los frijoles. Más alto, hasta los 3,800 metros, se produce trigo y cebada, y más arriba, hasta poco más de 4,000 metros, está la papa y una importante variedad de tubérculos y cultivos andinos.

Los factores que explican la baja productividad del sector agropecuario en la sierra y que tienen relación con la pobreza rural son la falta de tierras, de tecnología y la falta de agua para riego que posibilite la ampliación del área cosechada.

En el caso de fuentes hídricas, estas están agotadas, comprometidas o se encuentran muy lejos y requieren de obras de represamiento, mejoramiento y derivación cuyos costos en muchos casos superan los límites máximos de inversión fijados por MEF, se convierten en inejecutables. También es evidente la existencia de una inadecuada infraestructura de caminos, los altos riesgos de la producción (plagas, heladas, sequías, etc.) y la relación asimétrica en la comercialización, pues los agricultores venden sus cosechas a bajos precios al primer eslabón de la cadena y compran sus insumos a precios elevados al último eslabón de la cadena comercial.

Sumados los tres primeros rangos de superficie, se puede afirmar que la pequeña producción,

corresponde aproximadamente al 92.11% del total de productores que existen el país; los cuales se distribuyen espacial y regionalmente en la siguiente proporción: 15.1% en la costa, 14.3 % en la selva y 70.6% en la sierra; que están acompañados -en menor proporción- por una importante capa de medianos productores (principalmente en la costa).

Esta pequeña producción (de menos de 20 has), del total de la tierra de uso agrícola que existe en todo el país y que llega a la cantidad de 5 millones 476 mil has, son propietarios de 3 millones 612 mil hectáreas que constituyen 66% de ese total. Del universo de pastos naturales que existen en el país (17 millones de has), según el mismo censo, la pequeña producción controla 868 mil has, pero en las Comunidades Campesinas, se calcula que la pequeña producción controla no menos del 55% de los pastos naturales existentes.

Como parte de este rasgo estructural de la agricultura peruana, hay que destacar su control sobre la calidad de tierra; ya que de un lado, esta misma pequeña producción, tiene el control de cerca del 75% del total de la tierra de cultivo bajo riego (1 millón 729 mil has) y el 62% del total de la tierra de cultivos de secano (2 millones 308 mil has). De otro lado, del total del Valor Bruto de la Producción Agropecuaria (alimentos y bienes intermedios- insumos), el 71.5% proviene de la pequeña producción, de la misma manera, cerca del 60% de la producción que se destina al mercado externo, compromete a la pequeña producción.

Según el censo del 94, la pequeña propiedad menor de 5 has representa el 67% del área dedicada a los cultivos transitorios y 48% de la dedicada a los permanentes. El señalamiento de este rasgo estructural nos indica que para hacer viable al conjunto de agricultura peruana tiene que ser necesariamente viable la pequeña producción.

(2) Tenencia de la Tierra

1) Tenencia de la Tierra por Departamento

La Actividad Agrícola ocupa un lugar central en la Economía y Sociedad de la Sierra Peruana, donde predomina la pequeña agricultura tradicional de secano y de baja productividad. Esto se relaciona, en parte, con la complejidad del medio andino (especialmente por el tipo de suelos que ofrece y el clima) y la alta concentración poblacional. Según el Censo Agrario III (1994), el 22.7% de las Unidades Agrícolas están debajo de 1.0 ha, y 84.6% son menores de 10.0 ha. En el Cuadro siguiente se indica la Distribución de Unidades Agrícolas en los 9 Departamentos.

Cuadro N° 2.5-11 Distribución de la Tenencia de la Tierra por Departamento

Departamento	Total de Unidades Agropecuarias	MENORES DE 1.0 Ha	DE 1.0 A 3.0 Ha	DE 3.0 A 10.0 Ha	DE 10.0 A 50.0 Ha	DE 50.0 A 500.0 Ha	DE 500.0 A 3,000.0 Ha	DE 3000.0 Y MAS Ha
Amazonas	48,002	6.7%	24.1%	38.1%	26.7%	4.2%	0.2%	0.1%
Ancash	113,805	29.0%	37.5%	26.8%	5.6%	0.9%	0.2%	0.1%
Ayacucho	87,263	28.8%	37.0%	25.8%	6.8%	1.2%	0.3%	0.1%
Cajamarca	199,183	17.4%	32.7%	33.9%	14.7%	1.3%	0.1%	0.0%
Huancavelica	85,337	29.5%	35.4%	26.9%	6.7%	1.1%	0.3%	0.1%
Huánuco	93,156	17.5%	33.5%	31.5%	14.3%	3.0%	0.2%	0.1%
Junín	118,360	37.2%	25.7%	20.2%	14.3%	2.3%	0.2%	0.1%
La Libertad	95,616	13.2%	31.3%	41.7%	12.6%	1.0%	0.1%	0.1%
Piura	113,037	20.0%	20.0%	34.9%	6.7%	0.4%	0.1%	0.1%
Total (9 Departamentos)	953,759	22.7%	31.0%	30.9%	11.5%	1.5%	0.2%	0.1%

Fuente; III CENSO NACIONAL AGROPECUARIO, PERÚ (1994)

En cuanto a la Distribución de la Tierra en los departamentos del ámbito del Programa se tiene la siguiente estructura.

Cuadro N° 2.5-12 Distribución de la Tenencia de la Tierra por Departamento (Sierra)

Departamento	Total de Unidades Agropecuarias	MENORES DE 1.0 Has.	DE 1.0 A 3.0 Has.	DE 3.0 A 10.0 Has.	DE 10.0 A 50.0 Has.	DE 50.0 A 500.0 Has.	DE 500.0 A 3.000.0 Has.	DE 3000.0 Y MAS Has.
Amazonas	16,656	2.2%	16.3%	26.4%	48.1%	6.2%	0.8%	0.0%
Ancash	103,028	15.8%	38.5%	28.8%	15.6%	1.0%	0.4%	0.0%
Ayacucho	81,258	13.1%	41.1%	27.5%	16.4%	1.2%	0.6%	0.0%
Cajamarca	161,150	8.8%	31.1%	30.6%	27.8%	1.6%	0.2%	0.0%
Huancavelica	85,266	13.6%	37.8%	28.5%	18.5%	1.1%	0.6%	0.0%
Huánuco	79,514	7.3%	35.4%	31.7%	23.6%	1.4%	0.6%	0.0%
Junín	89,785	30.2%	38.0%	18.2%	11.1%	1.8%	0.6%	0.0%
La Libertad	72,942	4.8%	25.2%	34.8%	33.5%	1.4%	0.3%	0.0%
Piura	22,645	3.4%	3.4%	54.9%	37.5%	0.6%	0.1%	0.0%
Total 9 Departamentos	712,244	12.7%	33.6%	29.4%	22.4%	1.5%	0.4%	0.0%

Fuente; III CENSO NACIONAL AGROPECUARIO, PERÚ

(3) Estructura de uso de la tierra

En el Cuadro siguiente, se indica la distribución de tierras agropecuarias. La mayor parte de tierras agropecuarias se destinan al uso pecuario. El porcentaje utilizado para fines de cultivos transitorios es aproximadamente el 8.5%.

Cuadro N° 2.5-13 Uso de Suelo en los 9 Departamentos Ámbito del Programa

Departamento	Superficie Agrícola	Cultivos Transitorio	Cultivos Perennes	Pastos Cultivados	Uso Pecuario	Otros	
Amazonas	975,034	69,794	7.2%	29,865	38,840	815,100	21,435
Ancash	1,326,342	121,621	9.2%	4,752	11,901	1,022,014	166,054
Ayacucho	1,715,208	70,773	4.1%	20,321	11,534	1,506,872	105,708
Cajamarca	1,703,921	197,206	11.6%	53,507	55,519	1,085,711	311,978
Huancavelica	1,305,491	112,825	8.6%	839	11,705	1,085,696	94,426
Huánuco	1,343,788	111,116	8.3%	20,534	20,797	953,328	238,013
Junín	2,264,730	128,057	5.7%	88,020	9,190	1,908,476	130,988
La Libertad	1,009,058	181,848	18.0%	9,703	5,770	601,269	210,468
Piura	1,117,079	94,600	8.5%	31,586	10,487	872,718	107,687
Total	12,760,651	1,087,841	8.5%	259,126	175,743	9,851,184	1,386,757

Fuente; III CENSO NACIONAL AGROPECUARIO, PERÚ

En el ámbito de la sierra de los 9 Departamentos del Programa, existen 9,317,053 has como superficie agrícola; de ellas sólo el 7.8 % se usan en cultivos transitorios. El siguiente cuadro muestra la distribución de la superficie por cada región.

Cuadro N° 2.5-14 Uso del Suelo en la Región de la Sierra en los 9 Departamentos del Programa

Departamento	Superficie Agrícola	Cultivos Transitorio		Cultivos Perennes	Pastos Cultivados	Uso Pecuario	Otros
Amazonas	396,622	17,832	4.5%	6,831	7,132	355,975	8,852
Ancash	1,248,790	94,671	7.6%	3,001	10,923	991,136	149,058
Ayacucho	1,680,069	68,341	4.1%	7,786	11,510	1,496,932	95,500
Cajamarca	1,222,123	140,675	11.5%	13,672	22,924	800,963	243,889
Huancavelica	1,305,491	112,825	8.6%	839	11,705	1,085,696	94,426
Huánuco	902,473	80,083	8.9%	7,437	1,699	665,485	147,768
Junín	1,419,293	93,425	6.6%	3,328	3,332	1,257,737	61,471
La Libertad	778,315	94,019	12.1%	7,464	2,357	513,847	160,628
Piura	363,877	24,885	6.8%	3,252	2,601	280,814	52,325
Total	9,317,053	726,756	7.8%	53,610	74,185	7,448,586	1,013,916

Fuente; III CENSO NACIONAL AGROPECUARIO, PERÚ

En la superficie no agrícola, destaca la gran cantidad de tierras dedicadas a pastos naturales, sin embargo este enorme potencial está prácticamente abandonado y en constante depredación por el pastoreo ambulatorio. En esta actividad los agricultores no se preocupan de su cultivo y regeneración. Existen superficies en menor cantidad 18.2% dedicada a pastos y montes, también con problemas de depredación y desertificación por la intensa tala para la provisión de combustible (leña) por parte de los campesinos, por ser la principal y casi única fuente de energía para el procesamiento de sus alimentos. Las otras tierras abarcan una superficie equivalente al 10.6%.

(4) Área de Riego y Secano

Los suelos agrícolas en un 67.2% se usan en secano, es decir son cultivables estacionalmente y una sola vez al año; solo el 32.8% se encuentran bajo riego y con serias deficiencias en sus estructuras de conducción, con pérdidas significativas de agua por la ineficiente operación y mantenimiento de las obras y un manejo inadecuado del recurso.

Según el Censo Nacional Agropecuario Perú III, la superficie de Tierras en Labranza está distribuida del modo siguiente;

Cuadro N° 2.5-15 Superficie de la Tierras de Labranza (1994)

Departamento	Departamento			Área de Sierra		
	Total	Riego	Secano	Total	Riego	Secano
Amazonas	71,595	16,413	55,182	18,559	1,093	17,465
Ancash	279,365	130,810	148,554	236,009	87,803	148,206
Ayacucho	168,141	68,087	100,054	156,293	68,085	88,209
Cajamarca	447,087	92,725	354,362	339,522	68,314	271,208
Huancavelica	197,839	47,512	150,327	197,839	47,512	150,327
Huánuco	331,047	50,671	280,376	217,992	50,552	167,440
Junín	237,016	35,272	201,744	146,858	34,930	111,928
La Libertad	381,447	190,623	190,824	246,316	55,809	190,506
Piura	181,900	120,257	61,643	70,153	30,504	39,649
TOTAL	2,295,437	752,371	1,543,066	1,629,541	444,604	1,184,938
%	100.0%	32.8%	67.2%	100.0%	27.3%	72.7%

Fuente; III CENSO NACIONAL AGROPECUARIO, PERÚ

En el Cuadro siguiente, se indica porcentaje de área de riego y de secano para cada departamento y para la sierra de los mismos.

Cuadro N° 2.5-16 Distribución de Área de Riego y secano en las Tierras de Labranza

Departamento	Departamento		Área Sierra	
	Riego	Secano	Riego	Secano
Amazonas	22.9%	77.1%	5.9%	94.1%
Ancash	46.8%	53.2%	37.2%	62.8%
Ayacucho	40.5%	59.5%	43.6%	56.4%
Cajamarca	20.7%	79.3%	20.1%	79.9%
Huancavelica	24.0%	76.0%	24.0%	76.0%
Huánuco	15.3%	84.7%	23.2%	76.8%
Junín	14.9%	85.1%	23.8%	76.2%
La Libertad	50.0%	50.0%	22.7%	77.3%
Piura	66.1%	33.9%	43.5%	56.5%
Promedio	32.8%	67.2%	27.3%	72.7%

Fuente; III CENSO NACIONAL AGROPECUARIO, PERÚ

(5) Aspectos de la Producción Agropecuaria

1) Producción Agrícola

La actividad principal de las regiones identificadas es la agrícola y en promedio se cultivan 45 productos por región, algunos de estos productos están orientados para la exportación o para los mercados de mayor nivel adquisitivo de Lima. Sus tierras, el acceso al agua, los modelos empresariales existentes y la tecnología que usan permiten advertir características de producción de baja, media e intensiva en las zonas. Los principales productos producidos en los 9 Departamentos son los siguientes;

Cuadro N° 2.5-17 Áreas Cosechadas en los 9 Departamentos – 2007 (ha)

Producto	AMAZONAS	ANCASH	AYACUCHO	CAJAMARCA	HUANCAVELICA	HUANUCO	JUNIN	LIBERTAD	PIURA	Total de 9 Departamentos	TOTAL NACIONAL
CAFE	44,230	--	6,497	61,109	20	4,029	84,948	360	6,871	208,064	324,062
ARROZ CASCARA	37,469	3,067	465	29,070	--	7,182	1,736	29,934	43,369	152,292	337,639
PAPA	5,062	10,548	12,739	26,978	8,163	33,128	20,739	23,510	1,310	142,177	268,160
MAIZ AMILACEO	6,432	10,384	15,249	40,916	9,933	14,211	7,766	14,099	17,569	136,559	199,545
TRIGO	850	18,768	8,959	33,746	4,626	9,214	5,484	28,422	9,902	119,971	144,524
MAIZ AMARILLO DURO	10,793	16,218	1,063	22,586	207	9,341	3,474	29,146	17,303	110,131	282,766
CEBADA GRANO	345	11,799	11,821	14,102	11,443	7,139	10,945	25,536	513	93,643	143,062
PLATANO	11,343	146	608	5,388	103	8,415	17,471	575	11,237	55,286	147,817
FRIJOL GRANO SECO	7,552	2,413	1,344	17,720	2,719	5,466	3,483	3,425	3,133	47,255	75,242
YUCA	12,312	473	933	9,793	--	3,959	4,892	2,397	905	35,664	103,537
ARVERJA GRANO SECO	462	1,718	3,271	15,611	2,384	1,111	1,604	7,493	4,295	37,949	44,375
CAÑA DE AZUCAR	--	5,588	--	--	--	--	--	29,135	--	34,723	67,952
ALFALFA	32	6,509	7,635	2,710	10,046	211	1,984	4,503	328	33,958	127,854
CACAO	6,191	--	8,849	1,205	--	3,705	7,079	47	398	27,474	59,835
MAIZ CHOCLO	1,077	4,938	1,145	8,946	396	1,038	6,710	996	369	25,615	41,321
HABA GRANO SECO	177	1,989	4,614	2,699	2,923	3,447	2,586	4,632	429	23,496	49,336
ALGODON RAMA	--	5,543	2	44	--	1,253	--	879	16,271	23,992	89,428
ARVERJA GRANO VERDE	973	608	1,107	10,989	2,864	1,534	4,178	689	--	22,942	28,730
MANGO	85	500	39	1,149	20	70	183	410	15,594	18,050	22,936
OLLUCO	542	1,508	1,794	3,523	913	1,827	2,622	2,136	416	15,281	26,946
NARANJA	453	374	542	1,015	55	881	10,967	474	681	15,442	25,971
LIMÓN	589	53	105	109	37	127	242	193	11,778	13,233	19,051
ESPARRAGO	--	1,500	--	--	--	--	--	10,980	--	12,480	23,547
PIÑA	879	--	237	276	--	293	6,462	1,109	45	9,301	14,289
OCA	47	911	1,029	2,146	213	646	1,154	1,602	348	8,096	16,577
HABA GRANO VERDE	297	138	988	813	1,271	425	2,904	90	--	6,926	12,486
PALTA	119	305	269	444	56	198	3,354	1,844	229	6,818	13,603
Otros	1,271	3,495	4,017	6,675	895	2,427	9,572	11,975	6,536	46,863	206,591
Total	149,582	109,493	95,321	319,762	59,287	121,277	222,539	236,591	169,829	1,483,681	2,917,182

Fuente; <http://sisca.minag.gob.pe/sisca>

El cultivo que mayor producción ha tenido durante el año 2007 es la caña de azúcar en el departamento de la Libertad seguido por la papa en Huánuco, el arroz en Piura.

Dentro de esta serie de cultivos los productos que ejercen mayor dinámica comercial fuera de los límites de las regiones son los siguientes: Mango, café, palta, frijoles y caña de azúcar.

Estos 9 Departamentos son significativamente responsables de la producción de maíz, arroz, café, papa, cebada, arveja, etc, correspondiéndoles casi 50% de la producción Nacional.

2) Producción pecuaria

Los principales productos pecuarios producidos en los Departamentos del Programa son: Carne, fibra, lana, leche y huevos.

En cuanto a la crianza de animales por las mismas características de cada una de las regiones, se puede definir dos tipos de crianza: (i) extensiva (crianza tradicional sin tecnología) y (ii) intensiva, definida por el manejo de la crianza y calidad de la alimentación, entre otros factores.

Cuadro N° 2.5-18 Producción pecuaria por Departamentos 2006 –TM

Departamentos/ Productos	Amazonas	Ancash	Ayacucho	Cajamarca	Huancavelica	Huánuco	Junín	La Libertad	Piura
Carne									
Ave	928	18,356	510	2,088	406	614	828	131,753	14,314
Vacuno	6,728	6,835	8,786	23,799	4,360	4,032	3,846	5,492	10,778
Ovino	68	986	1,936	1,586	1,329	232	2,544	1,846	650
Alpaca	--	11	429	--	654	--	77	6	--
Llama	--	--	377	--	370	--	98	--	--
Porcino	1,085	1,048	22,632	3,856	1571	6,375	191	8,378	7,231
Caprino	27	207	506	358	399	209	2,017	516	2,250
Sub producto									
Huevo		2,370	389	901	743	312	133		
Leche	1,734	17,603	20,268	239,505	19,999	10,006	18,657	42,457	3,961
Lana	59,002	57	380	330	563	66	971	90,775	35,016
Fibra alpaca	23	7	91	1	167	2	44	686	--
Fibra llama	--	--	2,064	--	13	--	33	13	--

Fuente: MINAG y DRA

Durante el año 2008 los Departamentos que mayor dinámica comercial han tenido por las exportaciones de productos no tradicionales (agropecuario y agroindustria) han sido: La Libertad, Piura, Ayacucho y Ancash. El siguiente gráfico muestra las exportaciones por región de procedencia.

Cuadro N° 2.5-19 Regiones exportadoras 2008

Región	Millones US\$	Porcentaje (%)
Total no tradicional	1,912	100.00
Amazonas	0.2	0.01
Ancash	13.9	0.73
Ayacucho	16.2	0.85
Cajamarca	5.8	0.30
Huancavelica	0.2	0.01
Huanuco	9.5	0.50
Junín	7.8	0.41
La Libertad	396.1	20.72
Piura	158.2	8.27
Total	607.9	31.79

Fuente: ADEX

(6) Asociaciones de productores

A nivel nacional existe una extensa red de organizaciones de productores agrarios; no se tiene una estadística por regiones lo que dificulta su identificación; en razón de ello se tomará la información del INEI (condición jurídica de los productores) y de la Asociación Nacional de Productores Ecológicos del Perú que cuenta con bases a nivel regional.

1) La Asociación Nacional de Productores Ecológicos del Perú ANPE-PERU:

Es una iniciativa de un conjunto de organizaciones y productores ecológicos organizados con alcance regional, que decidieron integrarse en una asociación nacional con la finalidad de unir iniciativas y esfuerzos en torno a una propuesta de Agroecología Nacional. A esta, están afiliados 15,000 agricultores.

Cuadro N° 2.5-20 Bases regionales de las ANPE

Región	Organizaciones
Amazonas	ASCOPAE- Asociación Comunal de Productores Agro ecológicos
Ancash	ARPE ANCASH- Asociación Regional de Productores Ecológicos de Ancash
Ayacucho	ARPOA - Asociación Regional de Productores Orgánicos de Ayacucho- Huamanga
Cajamarca	APER-C Asociación Regional de Productores Ecológicos de Cajamarca.
Huancavelica	ARPE-H – Asociación Regional de Productores Ecológicos de Huancavelica
Huanuco	ADPE- Asociación Departamental de Productores Ecológicos - Huanuco
Junín	APEREC – Asociación de Productores Ecológicos de la Región Centro
La Libertad	ARPELL - Asociación Regional de Productores Ecológicos de La Libertad.
Piura	APPE-AP – Asociación de Productoras (res) Ecológicas del Alto Piura.

Fuente: ANPE

2) Organizaciones campesinas y agrícolas según fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI:

Las organizaciones campesinas y agrícolas definen las relaciones sociales y comerciales dentro y fuera de un marco de producción, y aseguran las relaciones de los socios o de la línea de producción con el Estado. Esta base social es muy heterogénea, incluso en los comités de productores especializados, y las organizaciones son muy diversas.

La importancia relativa y la distribución espacial de los productores que pertenecen a una organización muestran nítidamente tres niveles de organización:

1. La Costa cuenta con la participación de organizaciones de carácter muy corporativo, con un predominio de la Junta de Usuarios y los Comités de Productores.
2. La Sierra tiene menos participación de los productores en una organización privilegiando la actividad defensiva y comunitaria.
3. La Selva y la Ceja de Selva tienen una participación muy diversa, orientada a la vez en Comités de Productores y en asociaciones de defensa, según la región y el tamaño de la unidad agropecuaria.

Cuadro N° 2.5-21 Condición jurídica de los productores por región

Regiones/ Organización	Amazonas	Ancash	Ayacucho	Cajamarca	Huancavelica	Huánuco	Junín	La Libertad	Piura
Persona natural	47,147	108,984	86,918	192,136	84,371	91,378	116,005	89,329	112,429
Sociedad de hecho	683	4,777	944	8,047	1,632	1,805	3,199	6,845	1,315
S.R.Ltda	6	14	5	14	2	7	22	127	28
Sociedad anónima	2	18	1	11	2	1	11	58	48
Grupo campesino	2	28	17	19	21	7	31	9	18
Grupo de agricultores sin tierra	2	5	--	2	--	--	8	--	2
Comunidad campesina	50	350	454	110	500	241	414	125	154
Comunidad nativa	193	--	--	4	--	11	203	--	--
Cooperativa agraria de producción	--	--	--	4	--	--	6	--	2
Cooperativa agraria azucarera	--	--	--	--	--	1	--	10	--
Cooperativa agraria cafetalera	--	--	--	2	--	--	--	--	1
Cooperativa agraria de usuarios	--	5	--	2	--	--	--	2	1
Cooperativa comunal	--	--	--	--	--	--	2	--	1
Cooperativa agraria de trabajadores	1	--	--	4	--	--	1	7	1
S.A.I.S	--	1	--	2	--	--	2	1	--
Otras	87	272	307	423	249	175	408	146	126
Total	48,173	114,454	1,815	200,780	86,777	93,626	120,312	96,659	114,126

Fuente: CENAGRO 94

(7) Organizaciones de Usuarios de Agua de Riego (OUAs)

Con la Ley N° 17752, Ley General de Aguas, se da nacimiento a las organizaciones de usuarios de agua de uso agrario, que con el transcurrir de los años, se han convertido en instituciones representativas de los agricultores, con reconocida capacidad para compartir con los organismos del Estado la administración del agua e impulsar el desarrollo rural agrario en su conjunto. Actualmente dicha ley ha sido sustituida por la Ley N° 29338 Ley de Recursos Hídricos que consolida la participación de las Organizaciones de usuarios en la gestión de los recursos hídricos

Con el propósito de integrar y tener una representación nacional de primer nivel, las organizaciones de usuarios de uso del agua de riego se decidió crear un organismo nacional que las represente y apoye en sus actividades, es así que se creó LA JUNTA NACIONAL DE USUARIOS DE LOS DISTRITOS DE RIEGO DEL PERU, reconocida oficialmente por el Ministerio de Agricultura el 14 de Octubre de 1987.

La JNUDRP tiene como asociados a 112 Juntas de Usuarios, distribuidas estratégicamente en todo el Perú, en los valles de la costa son 66 juntas, en los valles interandinos de la serranía son 35 y en la selva peruana 11.

Todas ellas conducen un total de 1'452,000 has. de tierras de cultivo con riego, y corresponde un 66% a la costa, 24% a la sierra y 9% a la selva. El número de Comisiones de Regantes en de 1,538 y de sus dirigentes 11,550.

Los objetivos generales de la JNUDRP

1. Posicionar institucionalmente a la JNUDRP en el ámbito Nacional e internacional.
2. Contribuir al desarrollo rural descentralizado en el marco de la gestión integrada de cuencas.
3. Fortalecer a las juntas de usuarios en su gestión de los recursos hídricos.
4. Promover el desarrollo empresarial competitivo.
5. Impulsar la inclusión de los productores agrarios.
6. Impulsar la participación en las juntas de usuarios con equidad de género

El siguiente cuadro muestra las juntas de usuarios en el ámbito del Programa.

Cuadro N° 2.5-22 Juntas a nivel de regiones

Regiones	N° de juntas	Zonas
Amazonas	2	Bagua, Uctubamba
Ancash	6	Callejón de Huaylas, Casma, Huarney y culebras, Irchim, Nepeña, Santa.
Ayacucho	2	Cora Cora, Ayacucho.
Cajamarca	6	Llaucana, Cajabamba, Jaen, Mashcom, Rio Chonta, Rio Tingo.
Huancavelica	0	
Huánuco	3	Huallaga, Marañón, Tingo Maria.
Junín	3	Mantaro, Perene, Tarma.
La Libertad	10	Alto Chicama, Alto Jequetepeque, Chao, Chavimochic, Chicama, Guadalupito, Jequetepeque, Moche, Santiago de Chuço, Viru.
Piura	6	Huancabamba, Alto Piura, Chira, Medio y bajo Piura, San Lorenzo, Sechura.
Total	38	

Fuente: JNURDP

2.5.4 Características del Medio Físico

Con relación a la caracterización del medio ambiente natural, la Sierra del Perú está localizada sobre la Cordillera de los Andes. De sur a norte; presenta una gran variedad de climas, que van desde el templado cálido hasta el glacial; en cuanto a la hidrología, en la sierra se localizan más de 12,000 lagos y lagunas encima de los 3,000 m.s.n.m. y la nieve ubicada encima de los 5,200 m.s.n.m. que representan reservorios naturales de agua que alimentan las cuencas de los ríos. Su relieve está conformado por un conjunto de elevaciones que corren alineadas en cadenas paralelas. En los Andes, se encuentran los valles interandinos donde se ubican antiguos centros poblados: Ayacucho, Cuzco, Cajamarca, entre otros.

(1) Clima

El área de estudio se encuentra ubicada en la sierra del Perú, este comprende alturas mayores a 1000 metros de altitud, la distribución de lluvia y temperatura, parámetros característicos que definen el clima en cada subregión se encuentran directamente influenciados por su orografía.

Así mismo la orografía del Perú se encuentra distribuida de la siguiente manera: Vertiente del Pacífico, Vertiente del Atlántico, Vertiente del Titicaca, con elevaciones que van desde el nivel del mar hasta poco más de 6000 m.

La sierra posee una amplia tipología climática, con climas que van desde valles cálidos hasta altiplanicies y cumbres andinas de clima muy frío y húmedo, pasando por distintos climas templados; la región andina considera a la zona de cordillera, la cual debido a su orografía, determina la existencia de varios pisos altitudinales (un descenso aproximado de 5 °C a 6 °C por kilómetro que se asciende en altitud)

El invierno en la sierra es seco por lo que no se genera humedad. Los rayos solares pasan libremente y calientan la superficie terrestre durante el día pero por la noche, el suelo libera el calor recibido tan rápido como se calentó durante el día; es entonces cuando la temperatura toma valores muy bajos.

En la sierra el viento proviene del oeste, y en menor medida del norte, noroeste y noreste, las direcciones oeste y norte predominantes, se deben a la circulación general, aérea bajo el dominio mayoritario de las altas presiones subtropicales, pero muy influenciadas por la orografía de los valles que condicionan la circulación del aire.

Vertiente del Pacífico

La temperatura promedio anual es de 10.9°C, la variación de la temperatura también permanece

estable durante todo el año, con una dirección media del viento Noreste.

Vertiente del Atlántico

La temperatura promedio anual de 14.2°C, con las mismas características de variación que la vertiente anterior.

Características Climáticas.

En el Perú destacan principalmente los siguientes tipos climáticos:

- **Clima Semi-Cálido Muy Seco (Desértico-Árido-Sub Tropical)**
Este tipo de clima constituye uno de los eventos climáticos más notables del Perú, comprende casi toda la región de la costa, desde Piura hasta Tacna y desde el litoral del Pacífico hasta el nivel aproximado de 2,000 msnm, representa el 14% de la superficie total del país.
Se distingue por tener una precipitación promedio anual de 150 mm. y temperatura media anuales de 18° a 19°C, decreciendo en los niveles de mayor altitud en la región.
- **Clima Cálido Muy Seco (Desértico o Árido Tropical)**
Comprende el sector septentrional de la región costera, que incluye gran parte de los departamentos de Tumbes y Piura, entre el litoral marino y la costa aproximadamente hasta los 1,000 msnm. Representa menos del 3,0% (35 mil km²) de la superficie territorial del país. Se caracteriza por ser muy seco, con precipitación media anual alrededor de 200 mm. y con una temperatura promedio anual de 24°C, sin cambio térmico invernal definido.
- **Clima Templado Sub-Húmedo (De Estepa y Valles Interandinos Bajos)**
Este clima es propio de la región de la sierra, correspondiendo a los valles interandinos bajos e intermedios, situados entre los 1,000 y 3,000 msnm. Las temperaturas sobrepasan los 20°C. y la precipitación anual se encuentra por debajo de los 500 mm. aunque en las partes más elevadas, húmedas y orientales, puede alcanzar y sobrepasar los 1200mm.
- **Clima Frío o Boreal (De los Valles Mesoandinos)**
Este tipo climático de la región de la sierra, se extiende entre los 3 mil y 4 mil msnm. Se caracteriza por sus precipitaciones anuales promedio de 700 mm. y sus temperaturas medias anuales de 12°C. Presenta veranos lluviosos e inviernos secos con fuertes heladas.
- **Clima Frígido (De Tundra)**
Este tipo de clima, conocido como clima de Puna, corresponde a los sectores altitudinales de la región andina comprendido entre los 4 mil y 5 mil msnm. Cubre alrededor de 13,0% del territorio peruano (170 mil km²). Se caracteriza por presentar precipitaciones promedio de 700 mm. anuales y temperaturas también promedio anuales de 6°C. Comprende las colinas, mesetas y cumbres andinas. Los veranos son siempre lluviosos y nubosos; y los inviernos (Junio-Agosto), son rigurosos y secos.
- **Clima de Nieve (Gélido)** Este clima corresponde al de nieve perpetua de muy alta montaña, con temperaturas medias durante todos los meses del año por debajo del punto de congelación (0°C). Se distribuye en los sectores altitudinales que sobrepasan los 5,000 msnm y que están representados mayormente por las grandes masas de nieve y hielo de las altas cumbres de los Andes Peruanos.
- **Clima Semi - Cálido Muy Húmedo (Sub-Tropical muy Húmedo)**
Este tipo de clima predomina en la selva alta o contra fuertes orientales andinos boscosos. Se caracteriza por ser muy húmedo, con precipitaciones por encima de los 2,000 mm/añual. y con bolsones pluviales que sobrepasan los 5 mil mm. como en la zona de Quincemil. Las temperaturas están por debajo de 22°C. en su mayor extensión. Temperaturas más elevadas se registran en los fondos de los valles y en la transición a la llanura amazónica.
- **Clima Cálido Húmedo (Tropical Húmedo)**
Este clima corresponde a las llanuras amazónicas peruanas y se caracterizan por presentar

precipitaciones promedio anuales de 2,000 mm. y temperaturas de 25°C a más, sin cambio térmico invernal bien definido. El área que se encuentra bajo la influencia de este tipo climático abarca alrededor de 43,0% de la superficie territorial del país.

Los proyectos integrantes del programa están ubicados en climas descritos en los acápite: a), b), c), d) y e)

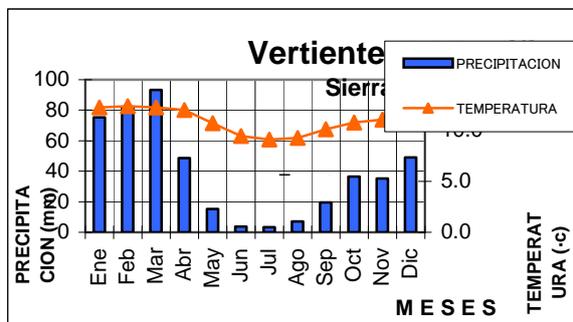
1) Precipitación

El relieve representa un importante factor en la distribución de las lluvias, ya que actúa como una barrera o un modificador de la dirección del viento, usualmente esta distribución de la precipitación es muy irregular entre las dos vertientes de una misma cadena montañosa, sobre todo cuando su eje es más o menos perpendicular a la dirección de los vientos húmedos dominantes. El Perú se encuentra influenciado por las bajas presiones ecuatoriales en verano, y las altas subtropicales en invierno, lo anterior da origen a meses de verano lluviosos y meses de invierno secos.

La sierra peruana tiene un régimen de precipitaciones claramente estacional, la precipitación muestra regímenes de variabilidad bastante acentuados en la sierra, principalmente en función de la orografía y la altitud. Es por ello que la región de toda la sierra, la precipitación aumenta de manera bastante clara de acuerdo con la altitud; también se aprecian las diferencias que hay entre valles, sectores encañonados y altiplanicies.

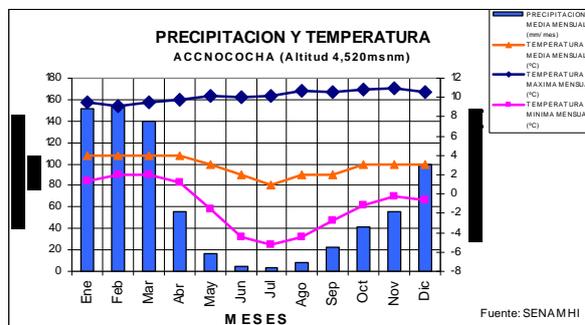
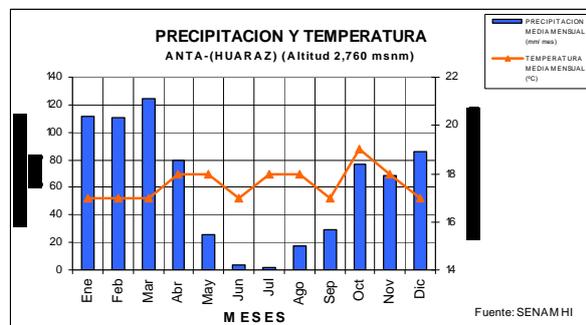
(a) Precipitaciones en la Vertiente del Pacífico

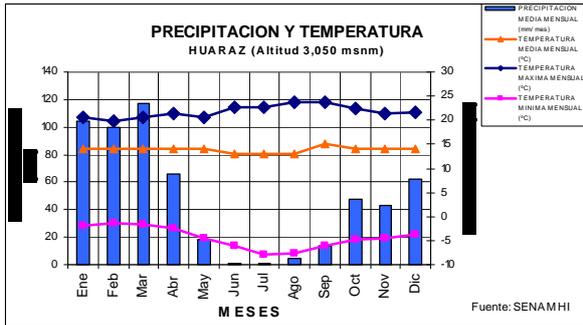
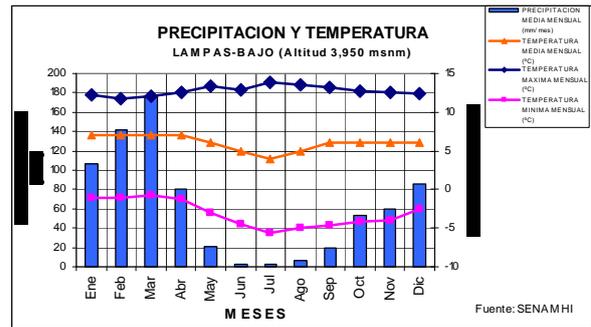
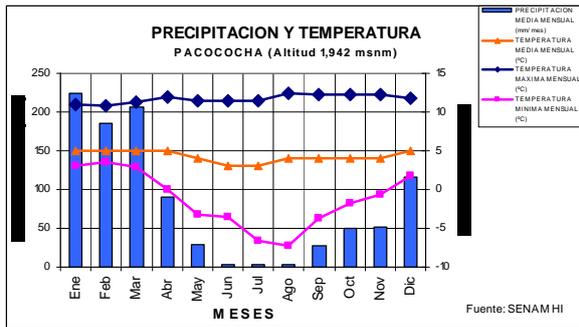
El régimen de lluvias en la región es del tipo Orográfico, influenciada por las corrientes de los frentes calientes provenientes del Pacífico, el régimen de lluvias, comprende durante el año dos periodos bien definidos, las precipitaciones medias mensuales más altas corresponden al periodo comprendido de diciembre - abril y las más bajas entre junio y julio; además entre enero y marzo se registra la mayor intensidad de lluvias.



Las Lluvias orográficas se originan con las corrientes de aire húmedo que chocan con las barreras montañosas, provocando su ascenso y consecuente enfriamiento, lo que da lugar a su condensación y, como resultado, la ocurrencia de precipitación en el lado por donde sopla el viento (barlovento) hacia las montañas. La figura

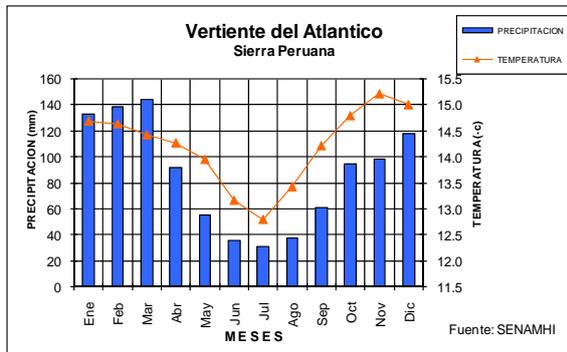
siguientes, son un resumen de los principales parámetros climáticos en la vertiente del Pacífico.





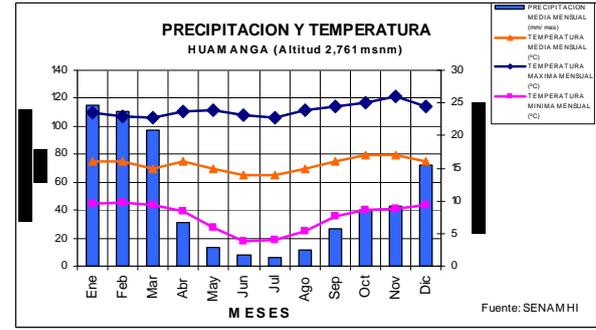
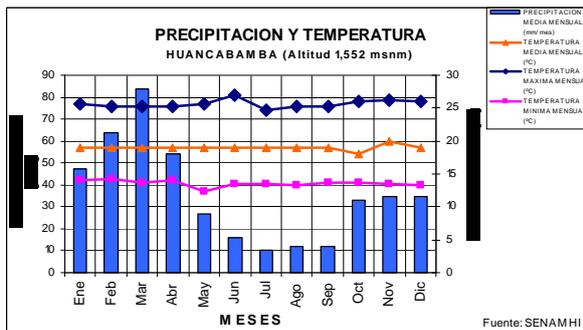
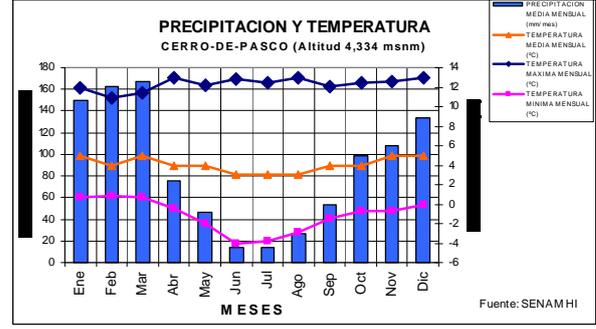
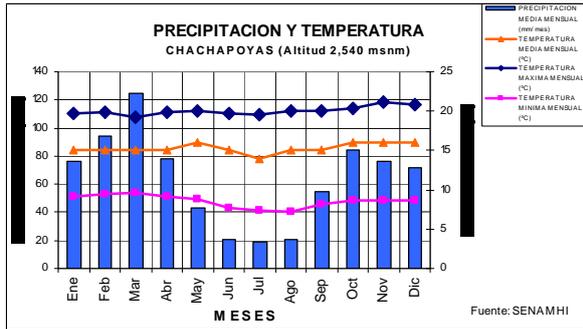
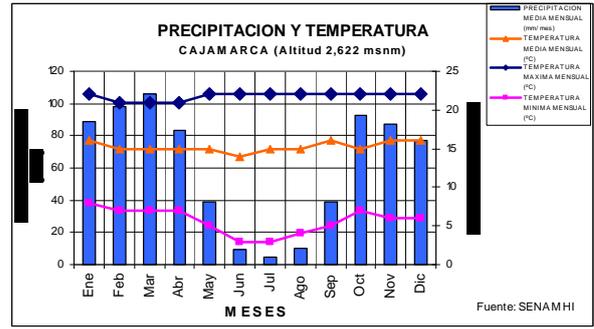
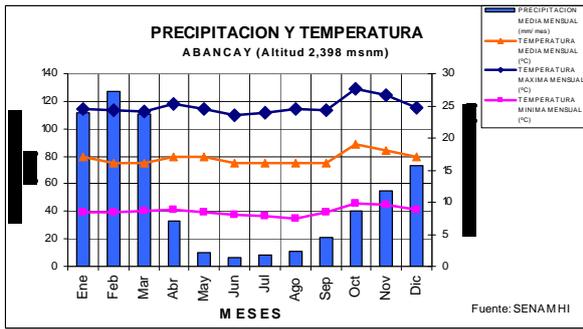
(b) Precipitaciones en la Vertiente del Atlántico

La región destaca por su alta precipitación en el área montañosa la cual desciende a través de los escurrimientos



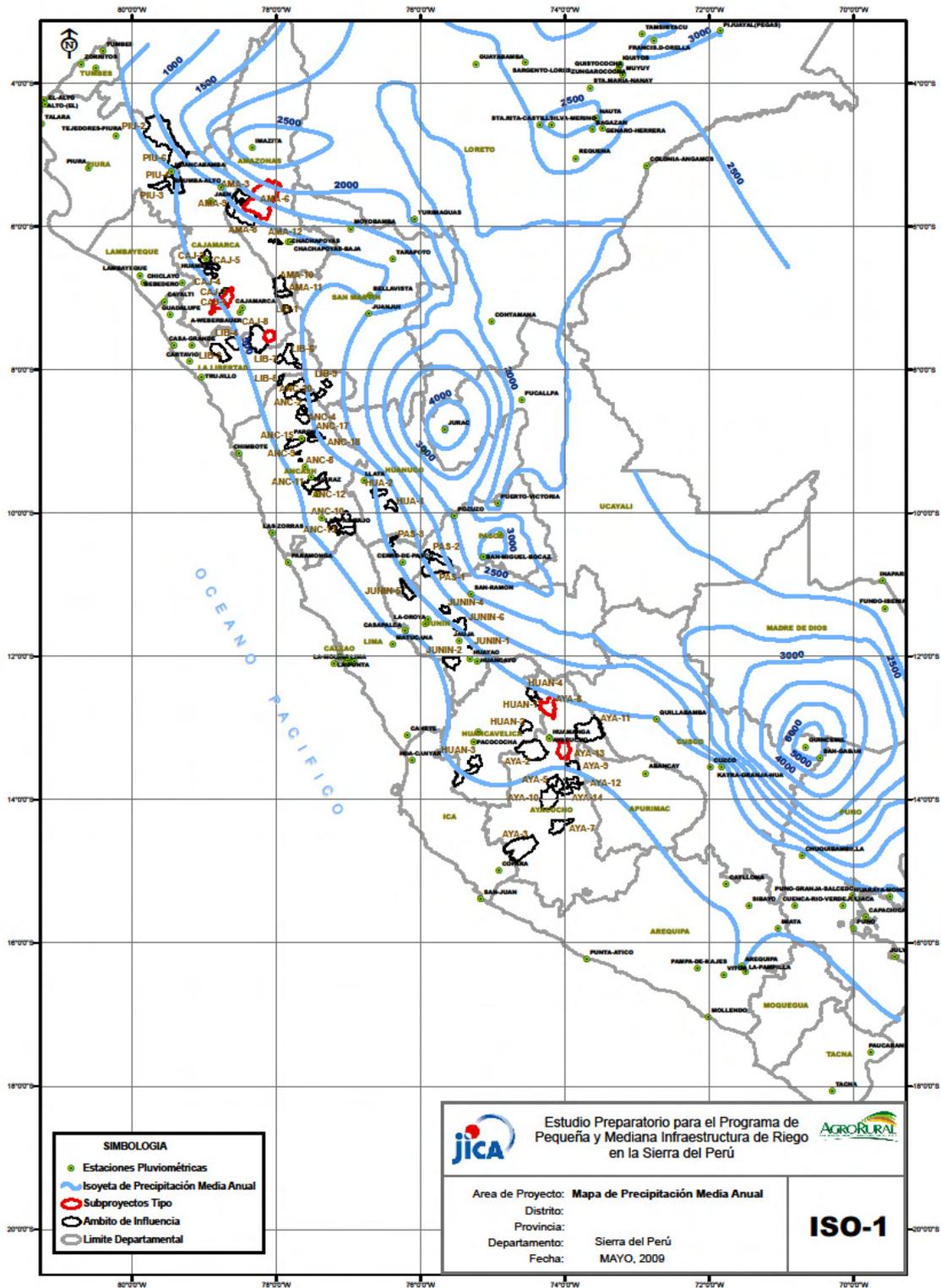
Los recursos hídricos de la región están estrechamente ligados al comportamiento de la distribución de lluvia. Un análisis de las principales estaciones muestra dos periodos; en el primero: periodo de lluvias, comprendido de octubre – abril, alcanza sus valores máximos en febrero y marzo, el segundo de mayo a septiembre, presenta los valores más bajos de lluvia en junio y julio. Las características climáticas presentan una marcada diferencia en toda el área, las precipitaciones se incrementan en la parte norte, siendo la precipitación total anual de 1038.96 mm en promedio en la sierra, siendo mayores hacia las estribaciones de la cordillera andina.

La figura siguiente, muestra la pluviometría y temperatura promedio mensual en la región de Sierra en la vertiente del Atlántico.



El accidentado relieve del Perú y su orientación respecto a la circulación atmosférica es otro factor preponderante en la distribución de la lluvia, existen también las lluvias invernales, consistentes en el desplazamiento de frentes de aire frío procedentes de los polos.

La figura siguientes, muestra la mapa de precipitación media anual.



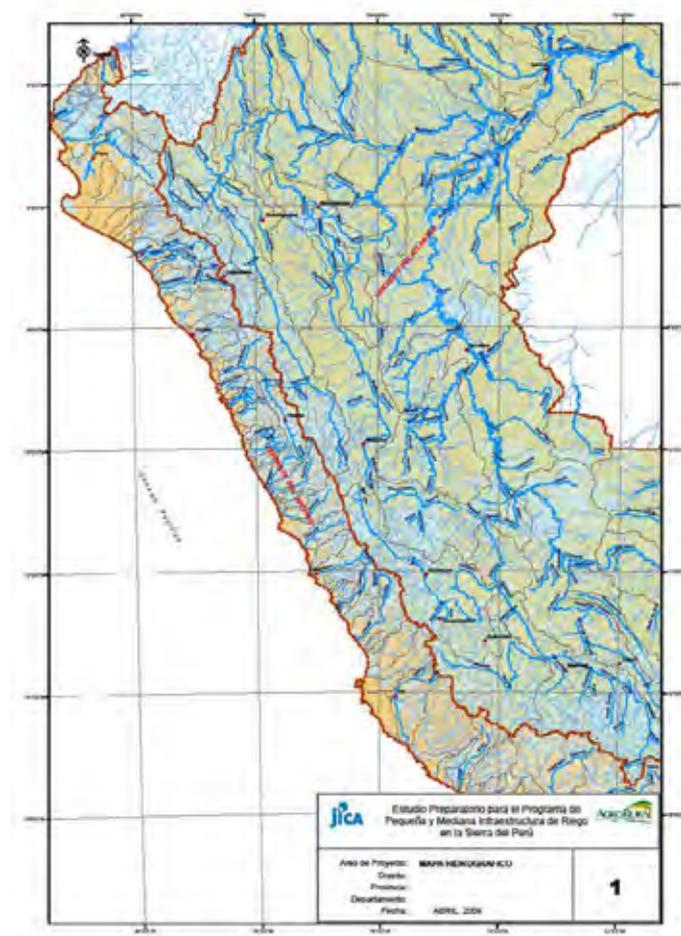
2) Zonas de Vida

Debido a la amplia variedad climática, en el área de estudio que abarca los departamentos de (Ancash,

Amazonas, Ayacucho, Cajamarca, Huancavelica, Huánuco, Junín, La Libertad, y Piura) en donde se desarrollara el Estudio Preparatorio para el Programa de Pequeña y Mediana Infraestructura de Riego en la Sierra del Perú, se han registrado diversas “zonas de vida natural”, según el sistema de clasificación desarrollado por Leslie R. Holdridge y que es utilizado en el país desde la década de los setenta. Según este sistema, se prevé qué formaciones vegetales y ecológicas pueden estar presentes en una zona a partir de promedios de biotemperatura y precipitación anuales, según los pisos y zonas latitudinales. Las referidas zonas se encuentran representadas en los mapas de zonas de vida que acompañan este capítulo.

- La región Costa, presenta una homogeneidad climática, con valores muy bajos de precipitación y altos de humedad relativa
- La región selva no presenta gran heterogeneidad climática, y en su gran extensión, se han registrado 31 zonas de vida natural según el sistema de clasificación desarrollado por Leslie R. Holdridge.
- La región sierra, debido a su amplia variedad climática, se encuentran diversas zonas de vida natural según el mismo sistema de clasificación. Según este sistema, se prevé qué formaciones vegetales y ecológicas pueden estar presentes en una zona a partir de promedios de biotemperatura y precipitación anuales, según los pisos y zonas latitudinales

(2) Hidrología



1) Vertiente del Pacífico

El drenaje hacia la vertiente del Pacífico, desde su nacimiento en la cordillera central, se caracteriza por ser de corto recorrido (100 a 150 km), durante el cual los ríos incrementan su caudal a través de una serie de tributarios menores, las cuencas se caracterizan por ser angostas y de forma alargada, con excepción de la cuenca del Río Santa en Huaraz.

De manera general, los escurrimientos presentan la dirección oriente-poniente, diseccionándose hacia el océano pacífico, sus desarrollos al igual que sus cuencas son cortos, a excepción del río Santa, donde gran parte de su recorrido desde su nacimiento, es de sur a norte hasta incorporarse con el Río Tablachaca para dirigirse en dirección oriente-poniente para finalmente desembocar en el océano, recorriendo casi 270 km.

2) Vertiente del Atlántico

En el territorio peruano, el drenaje hacia la vertiente del Atlántico se caracteriza por ser de largo recorrido con respecto a

la vertiente del Pacífico, desde su nacimiento en la Sierra andina, los ríos durante su recorrido incrementan su caudal a través de un sin número de tributarios menores.

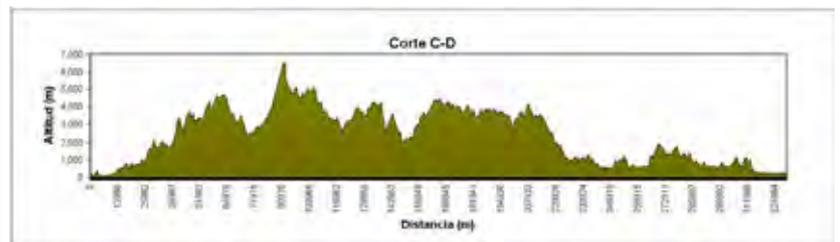
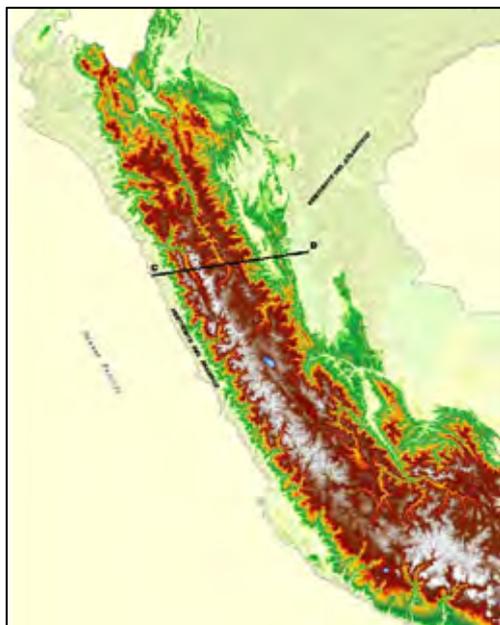
De manera general la orientación regional de los cauces van hacia el S – OE, en su recorrido los ríos reciben importantes aportes de otras quebradas de período estacional, que en época de lluvia arrastran diferentes caudales. Hacia el Norte y Nor-Este se observa mayor densidad de drenaje, principalmente en partes donde hay predominancia de colinas, mientras que en las partes bajas la circulación es más lenta originada por el cambio de pendiente en los suelos.

(3) Relieve

El relieve peruano se caracteriza por su diversa orografía con elevaciones que van desde el nivel del mar hasta cerca de los 6200 m lo que da origen a su inmensa biodiversidad.

Cuadro N° 2.5-23 Altitudes					
DEPARTAMENTOS	0 - 1000 m	1000 a 2000 m	2000 a 3000 m	3000 a 4000 m	> 4000 m
AMAZONAS	47.96%	27.25%	18.87%	5.88%	0.04%
ANCASH	20.46%	10.38%	13.46%	23.45%	32.25%
AYACUCHO	1.78%	7.60%	15.38%	37.68%	37.57%
CAJAMARCA	11.80%	31.64%	33.54%	22.35%	0.67%
HUANCAVELICA	0.08%	2.81%	12.51%	31.23%	53.38%
HUANUCO	31.07%	17.02%	15.12%	23.57%	13.21%
JUNIN	20.01%	21.66%	11.57%	17.82%	28.93%
LA LIBERTAD	33.45%	13.01%	17.74%	30.16%	5.63%
PIURA	77.72%	10.29%	9.04%	2.95%	0.00%

El relieve de área estudio va desde el nivel del mar hasta la cumbre del parte aguas, donde nacen los escurrimientos que dan origen a la variada hidrografía del lugar, estas alcanzan altitudes que están por arriba de los 6,000 msnm en la cuenca alta de la Cordillera Blanca en Ancash, como se puede apreciar en las figuras siguientes;



El análisis de la distribución de la elevación en el área de estudio denota que Piura y Amazonas presentan la mayor parte de su superficie a <1000 m, Cajamarca entre 1000 y 3000 m, Huancavelica y Ayacucho su elevación se concentra a >2000 m, Ancash, La libertad, Junín y Huánuco su altitud es gradual.

(4) Geología

El ciclo andino se inicia a principios del Mesozoico prolongándose hasta el Cuaternario; en este ciclo se han dado las principales características de la Cordillera de los Andes.

La fase Tectónica Nevadiana, comenzó a fines del Jurásico medio, produjeron la emersión del territorio peruano, dando lugar a los depósitos continentales de la Formación Sarayaquillo, también esta fase afectó al Grupo Pucará.

La Fase Peruana causó los plegamientos de las rocas del Mesozoico, en esta fase se originó un cambio muy notable en el tipo de sedimentación de una secuencia carbonatada y silicoclástica (Grupo Oriente, formaciones Chonta, Vivian) a una secuencia molásica continental del Grupo Huayabamba.

La Fase Inca, es más que nada de naturaleza compresiva, dio lugar a plegamientos amplios y suaves, y fallas longitudinales. Se considera que en esta fase como la de mayor deformación que originó un engrosamiento de la corteza sílica de la Cordillera Oriental.

Durante la Fase Quechua, predominaron los esfuerzos compresivos que plegaron a los sedimentos de la Formación Chambira del Mioceno, apreciado en el sector de Pozuzo.

La última fase tectónica se denomina Plio – Cuaternaria, es mas que nada compresional, asociada al levantamiento de la Cordillera Oriental.

Las características de las unidades geológicas en base de sus unidades litoestratigráficas nos permitirá hacer análisis cuantitativos, orientación e interpretación y uso de los mismos que servirán de base para el análisis y modelaje del espacio geográfico.

Seguidamente se hace una descripción de cada unidad geológica de los departamentos de (Ancash, Amazonas, Ayacucho, Cajamarca, Huancavelica, Huánuco, Junín, La Libertad, y Piura) de acuerdo a su distribución, de las unidades litoestratigráficas, realizándose los análisis apoyados a estudios hechos por el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET.

La complejidad litológica permite diferentes comportamientos geológicos, así como los diversos tipos de material parental dan origen a diferentes tipos de suelo. La estructura geológica de los departamentos seleccionados es el resultado de los diferentes procesos de sedimentación y tectonismo; que han ido moldeando el relieve desde el Precámbrico hasta la actualidad.

Las unidades geológicas han sido clasificadas de acuerdo a sus características litoestratigráficas, en base a ello se han clasificado mas de 100 unidades, incluyendo las intrusiones ígneas, que dan lugar a afloramientos de cuerpos ígneos que van desde paleozoico, mesozoico y cenozoico.

Las unidades litoestratigráficas están distribuidas desde el precámbrico representado por el Complejo Marañón, considerado como un complejo metamórfico. En el paleozoico prosigue una variada sedimentación donde se ve la formación de diferentes grupos Durante la mesozoica la actividad tectónica se manifiesta originando cambios que dan lugar a secuencias marinas, continentales, marinas continentales y la secuencia transicional.

En el cenozoico se produce una acelerada etapa denudativa, en esta era disminuye la actividad tectónica, que origina la sedimentación de las capas rojas continentales. En el cuaternario los cambios bioclimáticos se acentúan y los procesos geodinámicos se acrecientan originando la sedimentación aluvial y desde el cuaternario pleistoceno y holoceno.

(5) Fisiografía

La descripción fisiográfica del área de estudio, tanto en los aspectos externos (pendiente, magnitud del relieve, disección, rugosidad, etc.), como en los aspectos internos que tienen importancia para las particularidades del proyecto, como es el caso de la litología que involucra los caracteres de los

materiales que conforman superficialmente el relieve. La fisiografía es la base de la caracterización geomorfológico, y por ello las formas de las tierras se agrupan en conjuntos morfológicos sencillos muy generales, como planicies, relieves colinosos, montañas, etc.

1) Fisiografía de la Costa

(a) Planicies

Esta topografía agrupa los relieves de llanura con pendientes que van de 0 a 15%, las cuales se originaron principalmente por la acción acumulativa de los agentes erosivos externos. En la costa se distinguen formas llanas debido a la acción marina y la acumulación aluvial y eólica; sin embargo, las formas marinas no se aprecian en el área de estudio.

(b) Lomadas y Colinas

Son elevaciones topográficas que por lo general corresponden a los afloramientos de substrato rocoso pre-cuaternario. Salvo excepciones, las pendientes son superiores a 10% y frecuentemente superiores a 50%. Estas formas pueden agruparse en dos categorías:

Lomadas (Lo)

Vienen a ser relieves de topografía suave y ondulada con elevaciones que no sobrepasan los 20 metros y cuyas pendientes oscilan entre 10 y 50%, Su origen de tipo denudacional, es resultado del desgaste pronunciado de relieves preexistentes, conformados por rocas intrusivas precuaternarias o sedimentarias pleistocénicas. La acción actual de los procesos morfodinámicos es poco apreciable debido a la escasa pendiente de sus laderas. Su litología varía de acuerdo a la zona donde se han desarrollado;

Colinas

Son relieves accidentados de fuerte pendiente y poca altura. Las pendientes mayormente están comprendidas entre 15 y 50% y por definición, la altura de las elevaciones topográficas no es mayor a 300 m sobre el nivel de las llanuras circundantes. Las colinas del área corresponden principalmente a rocas plutónicas graníticas y dioríticas del batolito costero, que ha sido emplazado durante el cretáceo. Para la generalidad de casos, lo dominante es que las colinas tengan una cobertura de arenas eólicas y mantos de intemperismo de varios decímetros a varios metros de espesor, que tiende a reducir las pendientes de las colinas y enmascarar los accidentes rocosos.

2) Fisiografía de la Sierra

La sierra forma los paisajes andinos más definidos. Grandes vertientes montañosas semihúmedas o estépicas, coronadas por altiplanicies y macizos a veces glaciares, la cual tiene picos nevados que aparecen en el área de influencia indirecta. La característica básica de la sierra es la presencia de grandes desniveles altitudinales en cortas distancias, precisamente por la existencia de las grandes vertientes montañosas que crean estos desniveles. Como consecuencia la variedad de paisajes en la sierra es amplia.

(a) Planicies y Colinas de Sierra

Son los relieves de menor magnitud o elevación y también de menores pendientes.

En general son superficies estables o ligeramente inestables, con acciones erosivas poco significativas o localizadas. En su mayor parte corresponden a las zonas de altiplanicies y en menor medida a los fondos de valle.

Estos relieves presentan los menores riesgos geodinámicos, por el contrario, son medios donde las

tierras tienen generalmente un mayor valor económico y social, sobre todo las tierras bajas, de menos de 3 800 msnm donde son factibles los cultivos en condiciones relativamente productivas, al igual que sucede en las zonas de vertientes montañosas ligeramente empinadas, y en menor medida en las vertientes montañosas moderadamente empinadas.

3) Fisiografía de Selva Alta

(a) Vertientes Montañosas

Al igual que en la sierra, las vertientes montañosas son también el conjunto fisiográfico ampliamente dominante de la selva alta, que comprende sectores de ladera de pendientes moderadas a muy fuertes, de 15 a más de 70%, la magnitud de los relieves corresponde a la altura de las laderas montañosas, que se establece entre 300 a más de 1 000 m medidos entre las cimas y la base de las laderas, los relieves de mayor magnitud y pendiente son generalmente menos productivos debido a que los suelos son más superficiales o inexistentes y aumentan la intensidad de acciones erosivas, a pesar de la densa cobertura vegetal de selva alta y ceja de selva que cubre las laderas.

Los movimientos de masa eventuales o esporádicos que se presentan en esta región, pueden agravarse o desencadenarse si se cortan inadecuadamente los taludes de ladera respectivos.

Los medios montañosos de selva alta son zonas complejas, que incluyen un alto potencial erosivo en caso de deforestación, bajas capacidades productivas, numerosas quebradas de caudales considerables durante los días y meses de lluvias, presencia de pequeños manantiales, y esporádicos terrenos de cultivo. Por su bosque tropical heterogéneo, las montañas de selva alta incluyen importantes hábitat de numerosas especies de flora y fauna silvestres.

En los límites del parte aguas de las Vertientes del Pacífico y el Atlántico predomina la Región Sierra mesoandina, bajoandina y altoandina.

Los departamentos de Amazonas, Huánuco, Junín y Ayacucho además de estas últimas regiones, incluyen también la Ceja de Selva y Selva Baja.

Las principales características de las grandes regiones se describen en los cuadros siguiente.

Cuadro N° 2.5-24 Unidades Fisiográficas (km²)							
Departamentos	Estuario	Planicie	Planicie ondulada a disectada	Lomada y Colina	Colina y Montaña	Montaña	Otros
AMAZONAS		4.16%	0.06%	9.89%		85.25%	0.63%
ANCASH		2.73%	5.07%		49.10%	40.04%	3.06%
AYACUCHO		0.58%	11.49%		41.33%	46.41%	0.19%
CAJAMARCA		1.26%	3.98%		13.29%	81.40%	0.07%
HUANCAVELICA		0.27%	4.96%		49.25%	44.97%	0.55%
HUANUCO		5.89%	0.71%	16.53%	19.43%	56.69%	0.76%
JUNIN		3.06%	3.33%	2.95%	29.48%	60.10%	1.08%
LA LIBERTAD		14.96%	5.64%		30.19%	48.98%	0.24%
PIURA	0.04%	34.81%	18.00%		26.34%	20.61%	0.19%

Cuadro N° 2.5-25 Unidades Fisiográficas

REGION	ZONA	FORMA
COSTA	Costa	Planicie
		Planicie ondulada a disectada
		Colina y Montaña
SIERRA	Alto Andina	Planicie, Planicie ondulada a disectada, Colina y Montaña
	Meso Andina	Planicie, Planicie ondulada a disectada, Montaña
	Bajo Andina	Planicie, Montaña
SELVA	Ceja de Selva	Montaña
	Selva Alta	Montaña
	Selva Baja	Planicie, Lomada y colinas

El análisis de la distribución de la pendiente en el área de estudio denota que la mayor parte de su superficie tiene pendientes >10 %, con la excepción del departamento de Piura en donde cerca del 44% de su territorio presenta pendientes por debajo de 3 %, y cerca de 38% del mismo con pendientes >10 %.

Cuadro N° 2.5-26 Distribución de Pendientes

DEPARTAMENTOS	< 3%	3 a 5%	5 a 10%	>10 %
AMAZONAS	6.84%	4.59%	8.34%	80.23%
ANCASH	3.14%	2.52%	5.69%	88.64%
AYACUCHO	3.50%	4.03%	11.35%	81.13%
CAJAMARCA	1.45%	1.36%	4.74%	92.45%
HUANCAVELICA	1.29%	1.74%	6.93%	90.04%
HUANUCO	8.99%	5.59%	9.06%	76.36%
JUNIN	4.53%	3.13%	8.24%	84.09%
LA LIBERTAD	13.56%	3.87%	5.88%	76.69%
PIURA	43.49%	9.79%	8.68%	38.03%

(6) Suelos

El área del Proyecto corresponde a diferentes zonas entre las que podemos mencionar: Lomadas, colinas montañas; Estribaciones de la vertiente occidental de la cadena montañosa andina; terrazas aluviales; terrazas aluviales bajas generalmente inundables. En general, el área de estudio se encuentra ubicada en la zona de lomadas y colinas; seguido de la cadena de montaña occidental de los andes.

1) Descripción Edafológica de los Suelos

En el área de influencia del Proyecto se han identificado y caracterizado un total de 7 grandes unidades de suelos según la Clasificación de Suelos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO). Los suelos son de origen residual, aluvial y coluvio-aluvial proveniente de litología de aglomerados volcánicos, derrames lávicos, areniscas y conglomerados de granulometría variable, con algunos intercalados de lutitas. La coloración de los suelos varía del pardo rojizo hasta el verde pálido, superficiales asociados con afloramientos rocosos, el relieve es disectado con pendientes superiores a 8 - 25%, la capacidad de uso es para Cultivos, Pastos, Forestales y, en pendientes mayores para protección.

Los suelos ubicados en el área de estudio dentro de los 9 departamentos, son de topografía muy irregular, predominan suelos pedregosos y rocosos (litosoles) y en las partes bajas hay arenosos (regosoles), a su vez se encuentran depósitos fluviales de limo gravosos a limo pedregosos ubicados en el cauce de las quebradas, en las partes bajas de laderas, estos suelos no presentan horizontes definidos debido a que están conformados por depósitos recientes (Cuaternario reciente) y la vegetación instalada no ha producido la cantidad suficiente de materia orgánica para conformar horizontes

orgánicos: Su profundidad varía entre 50 a 150 cm, los porcentajes de grava y piedra son por lo general mayores a los de arena, limo y arcilla (60 a 70%), en la mayoría de los casos, estos suelos se encuentran cubiertos por un manto de arena de depósito eólico con hasta 3 estratos diferentes, en algunos lugares se encuentra cubierto por materiales finos de naturaleza volcánica; otro tipo de suelos que se encuentra en el área de estudio se caracteriza por contener abundante material lítico acompañado de arenas de origen eólico principalmente y depositados sobre la roca madre; son suelos superficiales o de exposición de roca desnuda, formados sobre materiales parentales de litología variada y en posiciones topográficas predominantemente empinadas. La naturaleza rocosa y la topografía abrupta determinan las denominadas “formaciones líticas”; también se encuentran suelos que están formados por grandes depósitos de arena que en algunos casos cubren casi completamente algunas laderas, estos suelos muestran varios perfiles de deposición de materiales, de color gris a blanquecino y de diferente grosor, estos tipos de suelos son de textura gruesa a franco arenosa, poco desarrollados e intercalados con fragmentos de roca en los horizontes superficiales. Por último el otro tipo de suelo que completa el escenario edáfico son los suelos superficiales (Leptosoles) con fuerte pendiente (> 50 %) y de superficie delgada.

2.5.5 Características del Medio Biológico

(1) Flora Natural

El Perú presenta tres regiones naturales: Costa, Sierra y Selva. La región Sierra está situada desde unos 1,000 m sobre el nivel del mar hasta más de los 6,000 m (Según clasificación de MINAG) dentro este rango está subclasificado en 5 sub regiones 1)YUNGA , 2)QUECHUA, 3)SUNI ,4)PUNA , 5) JANCA o CORDILLERA de acuerdo a las altitudes tal como se muestra en la tabla siguiente. En la región sierra, se presentan bosques húmedos, bosque secos, paramos y tierras altas. La flora presente en la sierra según sus regiones son las siguientes.

Región en Sierra	Altura aprox.	Descripción
YUNGA	500 – 2,500 msnm	En las faldas de los flancos andinos crecen las cactáceas columnares, las achupallas (<i>Pitcairnia sp</i>), el mito (<i>Aegithalus caudatus</i>) . En los estrechos valles crece el sauce (<i>Salix alba</i>), el molle (<i>Schinus molle</i>), el carrizo (<i>Cortaderia</i>), el pájaro bobo (<i>Tessaria absinthioides</i>), la tara (<i>Colocasia esculenta</i>), etc.
QUECHUA	2,300 – 3,500 m.s.n.m.	El árbol característico es el aliso o lambrán (<i>Alnus acuminata</i>), usado en carpintería. Otras especies son: La gongapa, la arracacha, el yacón, la ñuña, el pashullo, el maíz (más de cien variedades), la calabaza, la granadilla, el tomate, la papaya y la caigua.
SUNI	3,500 – 4,000m.s.n.m.	Crece el sauco (<i>Sambucus nigra</i>), la cantuta (<i>Cantua buxifolia</i>), cola de zorro, wiñay-wayna (quechua, "juventud eterna", una variedad de orquídea), quinua (<i>Chenopodium quinoa</i>), cañihua, tarhui (una variedad de altramuz), oca y olluco.
PUNA (4000 - 4800 m.s.n.m.)	4,000 – 4,800 m.s.n.m.	La flora típica de esta región está constituida por los pajonales (gramíneas que cubren densamente la puna), representados por el ichu (<i>Stipa ichu</i>), el pumacho y el chillhuar. Especial importancia tiene la Puya Raimondi (<i>Puya Raimondi sp</i>), también conocida como cara, titánica o santón. Se trata de una especie que puede vivir entre 40 y 100 años, y que durante su floración se cubre de más de 10.000 flores. Puede alcanzar hasta 12 metros de altura. Es una especie que actualmente corre peligro de extinguirse a causa de su tala indiscriminada. El Ichu, tiene múltiples usos, destacando como el alimento principal de la ganadería que es la actividad de mayor importancia del poblador de dicha región, especialmente en la cría de vacunos, ovinos y auquénidos.
JANCA o CORDILLERA	4,800 – 6,768 m.s.n.m.	Por las condiciones difíciles y agrestes que presenta, la Región Janca es la de menor cobertura animal y vegetal. La Flora típica esta conformada por la yareta, yaretilla, festuca, musgos y líquenes.

Nota: Clasificación del Dr. Javier Pulgar Vidal.



Puya Raymondi.

La bromeliácea más grande. Crece sobre los 3,800 msnm.

(Foto: Pagina de Promoción. PROMPERU)

Los Andes Tropicales ocupan el sector medio continental desde Venezuela hasta el norte de Chile, determinado uno de 34 hot spots de biodiversidad en el mundo definido por la clasificación según actividades de Conservación Internacional (ONG Internacional), presenta por lo menos 1,500 especies de plantas vasculares (> 0.5 por ciento de los de mundial total) como endemismo y se ha perdido por lo menos 70 por ciento de los de habitantes originales.

La situación actual presentada por Conservación Internacional es la siguiente:

Cuadro N° 2.5-27 Situación de la biodiversidad en los Andes Tropicales

Hotspot – Area Original (km ²)	1,542,644
Hotspot – Vegetación remanente (km ²)	385,661
Especies endémicas de plantas	15,000
Aves endémicas amenazadas	110
Mamíferos endémicos amenazados	14
Anfibios endémicos amenazados	363
Especies extintas +	2
Densidad de Población Humana (personas/km ²)	37
Áreas Protegidas (km ²)	246,871
Áreas Protegidas (km ²) en Categorías I-IV*	121,650

Extinciones registradas desde 1500. *Categorías I-IV requiere más altos niveles de protección.

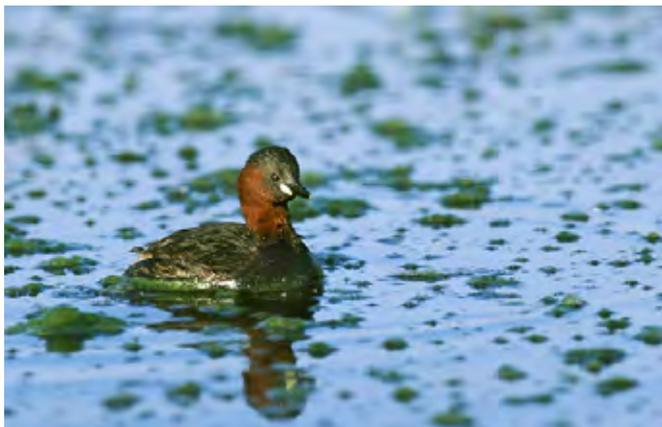
(2) Fauna Silvestre

En la Sierra, Los auquénidos o camélidos sudamericanos: alpaca, guanaco, llama y vicuña) son una familia de mamíferos que viven en las grandes alturas de los Andes meridionales. Los lagos y ríos de esta zona tienen su propia fauna que es diversa. Se compone de aves como las gaviotas (*Larus belcheri*), parihuanas (*Phoenicopterus chilensis*), patillos (*Anas discors*) y zambullidores (*Podiceps majur*) y una gran variedad de peces autóctonos.

La descripción de la fauna en cada región en la Sierra en Perú es la siguiente:

Región en Sierra	Aprox. altura	Descripción
YUNGA	(500 – 2500 msnm)	La fauna típica: chaucato o chisco, soña, chauco, josesito, el taurigaray, etc
QUECHUA	(2300 - 3500 m.s.n.m.)	Las aves características son el zorzal gris y el huipcho. También hay palomas, jilgueros, gorriones, gavilanes y perdices. Entre los mamíferos tenemos a los venados, pumas, zorros y vizcachas. Entre los mamíferos domésticos se encuentran la vaca, el burro y el caballo.
SUNI	(3500 - 4000m.s.n.m.)	La región Suni también alberga diversidad de fauna, entre las que destacan, zorros, vizcachas, zorrillos o añas, venados, osos, zorzal negro o yana yuquish, sapos, dominic o arge, gavilanes o anca,

		cóndor, puma, cocha yuyo. En las lagunas y ríos se encuentra el trucha, pez que existe en abundancia en toda esta región.
PUNA (4000 - 4800 m.s.n.m.)	(4000 - 4800 m.s.n.m.)	La Fauna típica de esta región lo constituyen los auquénidos como la llama, la alpaca, el guanaco y la vicuña. Predominan mamíferos, como, el zorrino, el zorro andino, el cuy silvestre, el puma, la taruka o ciervo de altura, el venado gris, entre otros; aves como la perdiz serrana, los pamperos, el gorrión americano, el cóndor, el flamenco común, el suri o ñandú de altura; y reptiles como las lagartijas y culebras. En lagos y ríos también se encuentran insectos, sapos y ranas.
JANCA o CORDILLERA	(4800 - 6768 m.s.n.m.)	La Fauna esta conformada por el cóndor, vizcacha y la vicuña macho.



Zambullidor de Junín. Especie en Peligro de extinción, especie única del Perú que crece en el Lago Chinchaycocha en el departamento de Junín (Municipalidad de Junin)

(3) Áreas Naturales Protegidas

La base legal de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) es el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE) bajo la supervisión del Ministerio del Ambiente (MINAM). Las áreas del SINANPE son normadas por cuatro instrumentos jurídicos: La Constitución Política, La Ley de Áreas Naturales Protegidas (Ley No. 26834), Decreto Supremo del Plan Director y el marco legal del SINANPE con el Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas cuya descripción se presentara en el capítulo 6.

Categorías de Áreas Naturales (ANP):

1. Parques Nacionales
2. Santuarios Nacionales
3. Santuarios Históricos
4. Reservas Paisajísticas
5. Refugios de Vida Silvestre
6. Reservas Nacionales
7. Reservas comunales
8. Bosques de Protección y
9. Cotos de Caza.

Las Áreas son determinadas de acuerdo al nivel de administración política como a) Áreas de Administración Nacional, b) Áreas de Administración Regional y c) Áreas de Conservación Privada (Capítulo V, Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas).

En el 2008, sesenta y tres (63) áreas eran Áreas Naturales Protegidas (Cuadro). Dentro de estas 63

ANP, 27 están situadas en los 9 departamentos que integran el Programa en Estudio.

En el presente estudio se precisarán las localizaciones de estas Áreas Naturales particularmente si constituyen intersecciones o son adyacentes a las áreas de los subproyectos que integran el Programa.

Cuadro N° 2.5-28 Áreas Naturales Protegidas(ANP)

Categorías	Numero de ANP	Aprox. Áreas (ha)	Numero de ANP en 9 dep. de proyectos.
PARQUES NACIONALES	12	7,967,119	7
SANTUARIOS NACIONALES	7	263,982	2
SANTUARIOS HISTORICOS	4	41,279	2
RESERVAS NACIONALES	11	3,298,712	3
REFUGIO DE VIDA SILVESTRE	2	8,592	0
RESERVA PAISAJISTICA	2	651,818	1
RESERVAS COMUNALES	7	1,753,869	2
BOSQUES DE PROTECCION	6	389,987	3
COTOS DE CAZA	2	124,735	2
ZONAS RESERVADAS	10	3,543,286	5
ANP en total	63	18,043,379	27

Fuente: INRENA (2008 Enero)

2.6 Definición del Problema

2.6.1 Diagnóstico de la Situación Actual del Sector Agrícola de la Sierra

(1) Condiciones de los Productores de la Sierra

El área de influencia del programa es bastante heterogénea, con una amplia variedad de pisos ecológicos, microclimas y condiciones fisiográficas que suelen variar en escasa distancia y que limitaría producciones intensivas pero que puede ayudar a obtener una amplia variedad de productos. Adicionalmente factores culturales y sociales exigen análisis particulares dependiendo de cada área o zona. Por supuesto sin descuidar los distintos niveles de actividad económica y de articulación con los mercados. Los Agricultores ocupan, en su mayoría, tierras marginales con pendientes fuertes, especialmente los agricultores de minifundios. Según la Estadística del Censo Agrario III, los productores de minifundios (menores de 1 ha) de la región de la Sierra poseen un promedio de 0.43 ha de tierra, de la cual el área para cultivo está entre 0.1 a 0.3 has. En el Cuadro siguiente, se indica la situación del uso de la tierra.

Cuadro N° 2.6-1 Estimado del uso de la tierra de los Agricultores de Minifundios (ha)

Departamento	Unidades de Productores (menores de 1 ha)	Áreas (ha)						
		Superficie Agrícola	Área de Labranza	Con Cultivo	En Barbecho	Pecuario	Otros	No Agrícola
Amazonas	373	0.46	0.35	0.16	0.04	0.01	0.13	0.12
Ancash	16,299	0.44	0.41	0.22	0.11	0.01	0.06	0.04
Ayacucho	10,671	0.49	0.42	0.24	0.08	0.02	0.08	0.07
Cajamarca	14,210	0.43	0.33	0.17	0.08	0.01	0.07	0.10
La Libertad	11,594	0.46	0.39	0.18	0.10	0.00	0.10	0.07
Huancavelica	5,781	0.49	0.41	0.29	0.04	0.01	0.08	0.07
Huanuco	27,109	0.53	0.46	0.25	0.09	0.00	0.12	0.06
Junin	3,492	0.42	0.39	0.29	0.03	0.01	0.05	0.03
Piura	774	0.39	0.35	0.09	0.17	0.01	0.09	0.03
Promedio	94,590	0.43	0.33	0.17	0.08	0.01	0.07	0.10

Fuente; III CENSO NACIONAL AGROPECUARIO, PERÚ (1994)

Se estima que los Productores sobreviven a través de pequeñas áreas de cultivos, usando aproximadamente 0.17 ha. Además de esta situación, la mayoría de terrenos de los minifundios son los terrenos de fuerte pendiente. Son pocos los de menor y uniforme pendiente. Los productos cultivados

y su productividad son variados dependiendo de la altitud. Según el Estudio “Ecodesarrollo en los Andes Altos, 1996, Mario Tapia”, los promedios de producción de los principales productos son los siguientes;

Cuadro N° 2.6-2 Productividad de los Cultivos según la Zona Agro ecológica, Chimis, Cajamarca

Cultivo	Rendimiento (t/ha)			
	Quechua Semihúmeda	Ladera Baja	Ladera Alta	Jalca (Mejor Lugar)
Ryegrass+trebol	2.0 – 2.5			
Maíz	0.8 – 1.6	0.3 – 0.5		
Trigo	0.9 – 2.5		0.3 – 0.6	0.3 – 0.6
Cebada		0.3 – 0.5	0.4 – 0.6	0.4 – 0.8
Papa		2.6 – 4.6	2.5 – 4.5	5.5 – 7.5
Arveja		0.4 – 0.6		
Quinua		0.3 – 0.6		
Oca			2.0 – 6.0	4.0 – 6.0
Olluco			2.0 – 5.0	3.0 – 5.0
Centeno			0.2 – 0.4	
Mashwa			5.0 – 8.0	2.0 – 4.0

Fuente; Ecodesarrollo en los Andes Altos, Mario Tapia, Cuadro 28

Si se estima la potencialidad de los agricultores para producir alimentos esta puede ser la siguiente:

Cuadro N° 2.6-3 Estimación de la Producción de Alimentos por un Productor de Minifundio

Cultivo	Distribución de la Tierra	Productividad (t/ha)	Área Cultivada (ha)	Producción Máxima (kg)	Producción Mínima (kg)
Cebada	33%	0,4 – 0,8	0.0561	45	22
Papa	35%	5,5 – 7,5	0.0595	446	327
Trigo	12%	0,3 – 0,6	0.0204	12	6
Oca	11%	4,0 – 6,0	0.0187	112	75
Olluco	6%	3,0 – 5,0	0.0102	51	31
Centeno	2%	0,2-0,4	0.0034	1	1
Mashwa	1%	2,0 – 4,0	0.0017	7	3
	100%			675	465
				1,84 kg/día	1,27 kg/día

Esta producción está en un rango de 1,84 kg/día a 1.27 kg/día. Se estima que esta cantidad no cubre las necesidades mínimas de una familia campesina. Cabe señalar que el número promedio de población por unidad agrícola es de 2.57 personas. En consecuencia es necesario aumentar esta producción para asegurar la alimentación de las familias campesinas.

(2) Condición de los Terrenos. Estructura de tenencia y producción

1) Población y Tenencia de la Tierra

Las condiciones de tierras fueron analizados en base a los datos del Distrito San Pablo, Provincia San Pablo, Departamento de Cajamarca, como un ejemplo. La población del Distrito San Pablo es de 13,845 (1993), siendo 20.7% urbano y 79.3% de Rural.

Cuadro N°2.6-4 Población del Distrito San Pablo (1993)

	Población Total	Urbano	Rural
DISTRITO SAN PABLO	13845	2871	10974
		20.7%	79.3%

Fuente; III CENSO NACIONAL AGROPECUARIO, PERÚ (1994)

Según la Estadística, la provincia de San Pablo tiene 4,770 productores de productores de los cuales el 78,3% muestra insuficiencia de la actividad agropecuaria para atender su economía doméstica ó gasto

del hogar.

Cuadro N°2..6-5 Superficie de la actividad agropecuaria para atender el gasto del hogar

	PRODUCTORES		SUPERFICIE	
SAN PABLO (Provincia)	4,770	100.0	38,313.73	100.0
SUFICIENTE	996	20.9	8,693.13	22.7
INSUFICIENTE	3,734	78.3	28,718.12	75.0
NO ESPECIFICADO	40	0.8	902.48	2.3

Fuente: CUADRO No 1.21

Cabe señalar que el Distrito de San Pablo que cuenta con alto porcentaje de área de riego, aproximadamente 63% (454 ha de Área de riego/721 has de área de Cultivo Transitorio), muestra insuficiencia de producción para el autoconsumo.

La estructura de uso de la tierra en el Distrito de San Pablo es la siguiente;

Cuadro N° 2. 6-6 Uso de la Tierra en el Distrito de San Pablo (1994)

Categoría	UNIDADES AGROPECUARIAS	de	Cultivo Transitorio	En Barbecho	En Descanso	Cultivos Perennes	Pastos Cultivados	No agrícola
		Área Unidad Agrícola						
		(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)
Menores de 1.0 Has.	516	227	30	116	4	5	12	61
De 1.0 - 3.0 has	1,067	1,720	166	795	56	10	109	585
De 3.0 - 10.0 has	889	4,247	322	1,674	231	19	241	1,760
De 10.0 – 50.0 has	225	3,785	170	1,052	315	12	49	2,187
de 50.0 – 500.0 has	33	3,659	34	377	133	0	40	3,075
De 500.0 - 3000 has	1	600	-	-	-	-	-	600
Mas de 3000 has	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	2,731	14,238	721	4,015	739	45	451	8,268
Promedio por Unidad		5.21	0.26	1.47	0.27	0.02	0.16	3.03

Fuente: III CENSO NACIONAL AGROPECUARIO, PERÚ (1994)

Considerando que casi 80 % de los productores enfrenta carencia de alimentos, se estima que los productores con menos de 3.0 has de terrenos no están produciendo suficiente alimento para su consumo. Cabe señalar que el promedio de área cosechada de cultivo transitorio es de 0.12 ha (186 ha/ 1,583 unidades).

2) Fisiografía de Terreno

La distribución de la tierra según la pendiente de los terrenos en el Distrito de San Pablo es la siguiente;

Cuadro N°2.6-7 Distribución de Pendiente del Terrenos del Distrito de San Pablo

Pendiente (%)	Área (ha)	Porcentaje	Área Acumulada (ha)
< 1	53	0.3%	53
> 1 a < 2	13	0.1%	67
> 2 a < 3	15	0.1%	81
> 3 a < 5	52	0.3%	133
> 5 a < 10	1,023	5.1%	1,156
> 10 a < 20	6,713	33.2%	7,869
> 20	12,331	61.0%	20,200
Total	20,200	100.0%	

Fuente: Estimado con el GIS en base al mapa topográfico de escala 1/25.000

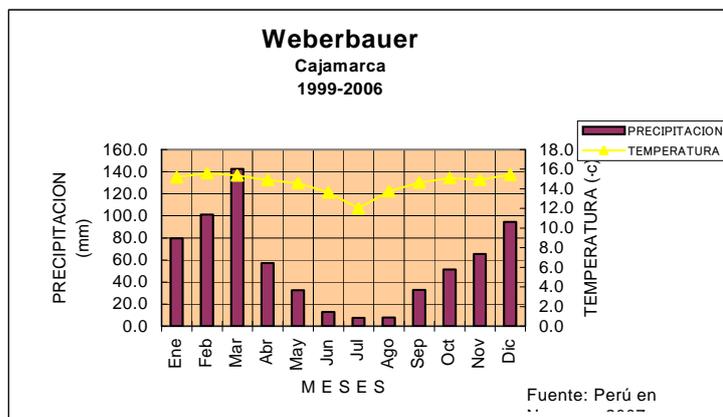
La mayor parte de los terrenos (94.2%) tienen fuerte pendiente (mas de 10%). Considerando que la superficie cultivada del Distrito de San Pablo es superior a 700 has, se deduce que los terrenos agrícolas están ubicados en áreas de fuerte pendiente. En el caso de los productores pequeños que

generalmente tienen áreas agrícolas en las partes marginales, se estima que sus terrenos estarían ubicados en las áreas de fuerte pendiente, donde no existe sistema de riego.

3) Condiciones de las lluvias

En el Cuadro siguiente, se indican los datos de la Estación de Cajamarca. La precipitación promedio anual es de 685.8 mm/año, teniendo período seco entre el mes de Junio y Agosto.

MES	PRECIPITACIÓN (mm)	TEMPERATURA C°
Ene	79.6	15.2
Feb	101.3	15.6
Mar	142.6	15.4
Abr	57.2	14.9
May	32.5	14.6
Jun	12.8	13.6
Jul	7.5	12.0
Ago	7.9	13.8
Sep	32.9	14.6
Oct	51.4	15.1
Nov	65.4	14.9
Dic	94.7	15.5
	685.8	



Se estima que al menos un 40% de los suelos agrícolas de la Costa están afectados por procesos de salinización y mal drenaje. Además, con las crecidas anuales de los ríos en el verano y cuando se produce el Fenómeno de El Niño, y por falta de defensas ribereñas se pierden importantes superficies de las escasas tierras agrícolas.

En la Sierra al menos un 60% de los suelos agropecuarios están afectados por procesos de erosión de mediana a extrema gravedad por la falta de técnicas de manejo y la destrucción de la cobertura vegetal en las laderas.

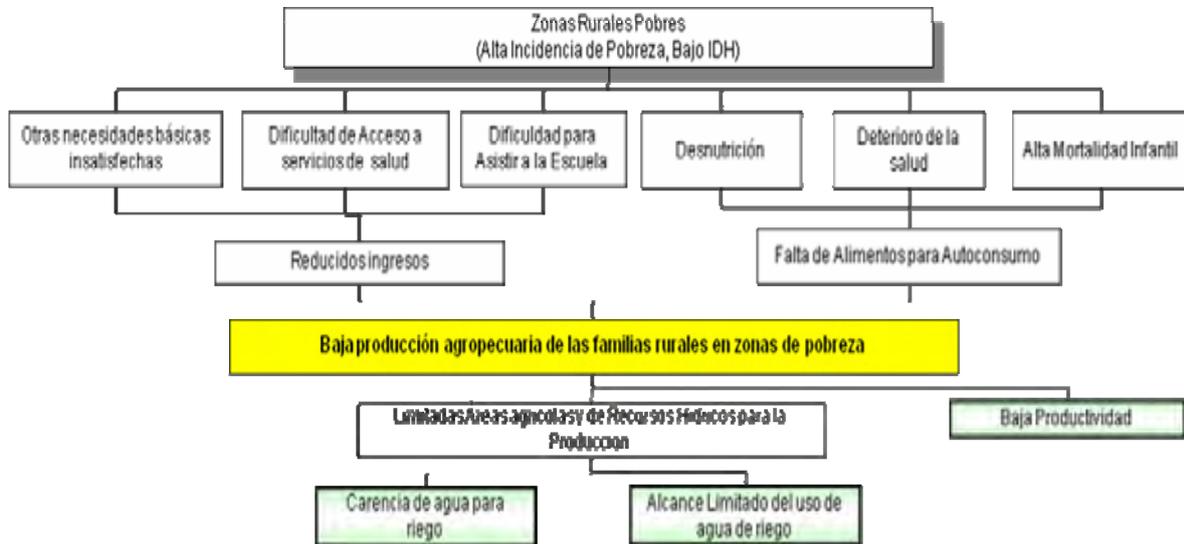
Los factores que explican la pobreza en el ámbito rural en la sierra están relacionados con los limitados terrenos disponibles, calidad de suelo y recursos hídricos también limitados. También es evidente la existencia de una inadecuada infraestructura de caminos, el alto riesgo de la producción (plagas, heladas, sequías, etc.) y problemas de comercialización, pues los agricultores venden sus cosechas a bajos precios al primer eslabón de la cadena y compran sus insumos a precios elevados al último eslabón de la cadena comercial. El acceso a una buena educación es también una carencia fundamental.

(3) Resumen de las Condiciones de Pobreza en zonas rurales

Se puede considerar que en la Sierra; existe una alta incidencia de pobreza, el bajo IDH (índice de desarrollo humano) es consecuencia de las limitadas áreas agrícolas ubicadas en zonas de fuerte pendiente que determinan una menor aptitud para la agricultura. En consecuencia, existe una significativa restricción para ampliar el área agrícola, cuyas mejores opciones serían maximizadas hasta el límite donde pueda cultivarlas físicamente, con mucha dificultad y alto costo. En consecuencia, como la insuficiencia del alimento es una resultante evidente, es necesario aumentar la productividad, en el espacio donde los agricultores puedan ejercer sus actividades agrícolas. En los lugares donde existen sistemas de riego, la situación de la producción de alimentos es un problema moderado, comparado con la producción de las áreas donde no existe el riego. En estas áreas, la producción promedio de alimentos por unidad agrícola se estima aproximadamente entre 1.87 kg/día a

1.27 kg/día, lo cual es insuficiente para cubrir sus necesidades básicas de la alimentación familiar.

Estas estimaciones, además de las cifras oficiales, grafican la gravedad de la pobreza rural cuyo análisis de causalidad se indica en el diagrama siguiente:



Del gráfico de causalidad sobre la situación actual de la Sierra Peruana se colige la necesidad de abordar con urgencia los siguientes problemas:

1. Mitigar la carencia del agua de riego
2. Aumentar el alcance del uso de agua de riego para cubrir la mayor área posible
3. Aumentar la baja productividad agrícola

La baja rentabilidad de los cultivos agrícolas es una significativa consecuencia de la carencia de agua de riego y de las inadecuadas prácticas culturales agrícolas con un deficiente manejo de la fertilización de los suelos, además la incipiente organización de los productores agudizada por el débil apoyo del estado.

Estas condiciones determinan bajos rendimientos en la producción que no le permite excedentes para la venta lo que determina carencia de ingresos en los agricultores.

(4) Condiciones de los Recursos Hídricos

1) Gestión de los Sistemas de Riego

La problemática de la gestión de los sistemas de riego en los 9 departamentos ámbito del Programa, tiene relación con el medio natural, los sistemas productivos y la organización de los beneficiarios y la infraestructura de riego existente.

i) Medio natural

Los problemas se presentan por los eventos meteorológicos y las acciones del ser humano (antrópico).

- Irregular disponibilidad hídrica, con escasez en la época de estiaje.
- Áreas agrícolas susceptibles a heladas.
- Deforestación en las nacientes de las quebradas.

- El riego a favor de la pendiente lava los suelos, reduce la fertilidad originando bajos rendimientos.
- ii) Sistemas productivos
- Métodos de riego ineficientes, con pérdidas considerables de agua que deterioran los suelos
 - Usuarios desconocen las técnicas de riego.
 - Usuarios sin asistencia técnica.
- iii) Organización de Beneficiarios
- Débil y/o inexistente organización, para la gestión de los sistemas de riego.
 - Reglas de reparto de agua con inequidad entre usuarios y áreas de riego.
 - Descoordinación entre organizaciones y usuarios que captan el agua de una misma fuente.
 - Ausencia de autoridad del agua.
- iv) Infraestructura de Riego
- La operación de las estructuras de captación, conducción y distribución es ineficiente, frente a la demanda de agua de las áreas cultivadas.
 - Infraestructuras deterioradas por el efecto de las avenidas en ríos y quebradas y/o por deslizamientos.
 - Defectuoso y/o nulo mantenimiento de la infraestructura de riego existente.

Entre los objetivos del Componente Riego Tecnificado es necesario que los agricultores y sus organizaciones, se encuentren apoyados por instituciones públicas y privadas para que apliquen en forma adecuada las instalaciones y propuestas técnicas para la gestión del sistema de riego.

2) Conflictos en la Gestión del Agua

Los conflictos en la gestión del agua en las cuencas hidrográficas se dan por situaciones relacionadas a la cantidad, calidad y la oportunidad del uso del recurso hídrico, el riesgo de conflictos es mayor por la diversidad de usos, y por los usuarios que compiten por el mismo recurso escaso.

En las cuencas del Perú, se presentan conflictos cerrados o abiertos y conflictos potenciales o latentes pueden en cualquier momento convertirse en violentos, sobre todo en períodos de sequía y también frente a otros conflictos de contaminación minera por ejemplo.

Los conflictos relevantes de la gestión del agua identificados en las cuencas hidrográficas son los siguientes:

- Conflictos por límites de cuencas y la gestión integral de las mismas
- Conflictos de autoridad y responsabilidad en la gestión multisectorial
- Conflictos legales, administrativos e institucionales
- Conflictos socio culturales
- Conflictos de derechos de uso
- Conflictos en la prioridad de asignación de recursos públicos
- Conflictos por contaminación del agua

Existe una diversidad de causas que originan los conflictos en la gestión del agua, la lentitud e improvisación en las soluciones son contraproducentes y muchas veces se agravan convirtiéndose en un problema que asciende hasta los niveles más altos de decisión del Estado, por falta de un sistema que integre a la Autoridad Nacional del Agua con autoridades regionales, comités, comisiones y

juntas de regantes para que realicen la gestión del agua en su ámbito con carácter multisectorial e integrada, y con una autonomía respaldada por la Ley.

2.6.2 Definición del Problema y sus causas

(1) Definición del Problema Central

La Mayoría de beneficiarios que están en situación de pobreza es decir en zonas rurales de menor grado de desarrollo socio-económico que en muchas oportunidades no pueden producir suficiente alimentos para su consumo, debido a los limitados recursos hídricos, limitada área de riego y baja producción. Los niveles de desnutrición como lo muestran las estadísticas llegan a puntos críticos. En realidad, los terrenos agrícolas en la Sierra son limitados, especialmente aquellos que corresponden a los productores campesinos. Las posibilidades de aumentar las áreas de cultivo son muy restringidas y muchas veces casi inexistente. El aumento de área de cultivo, solo será posible para aquellos terrenos marginales de fuerte pendiente y de menor calidad de suelo. Sin embargo, en estos lugares donde es imposible la mecanización, el trabajo cultural agrícola será más complicado.

La única forma de aumentar su producción de alimentos es producir dos o tres cosechas en un mismo terreno con la introducción de riego para aumentar de este modo su productividad. Sin embargo, las condiciones climáticas no permiten realizar dos o tres cosechas, debido a patrón estacional de lluvias, ya que generalmente a partir de abril a septiembre llega la época de sequía que imposibilita el cultivo. La mayoría de los productores practican la agricultura de secano. Según las Estadísticas, las áreas de riego y secano en los 9 departamentos ámbito del Programa son las siguientes:

Cuadro N° 2.6-8 Área de Cultivo Transitorio y Área de Riego y Secano (ha)

Departamento	Área de Cultivo Transitorio (ha)	Área de Riego		Área secano	
		Área (ha)	(%)	Área (ha)	(%)
Amazonas	69,794	16,021	23.0%	53,774	77.0%
Ancash	121,621	69,181	56.9%	52,440	43.1%
Ayacucho	168,141	68,087	40.5%	100,054	59.5%
Cajamarca	197,206	52,823	26.8%	144,384	73.2%
La Libertad	181,848	114,007	62.7%	67,841	37.3%
Huancavelica	112,825	26,716	23.7%	86,109	76.3%
Huanuco	111,116	23,266	20.9%	87,850	79.1%
Junín	128,057	28,195	22.0%	99,863	78.0%
Piura	94,600	83,093	87.8%	11,507	12.2%
Total	1,185,208	481,388	40.6%	703,820	59.4%

Fuente: III CENSO NACIONAL AGROPECUARIO, PERÚ (1994)

El Cuadro muestra que el 40% de los terrenos utilizados como área de cultivo transitorio tiene sistema de riego. Considerando que la superficie cosechada de los 9 departamentos es de 1.5 millones ha, se estima que en las áreas con riego se realizan dos cosechas al año. Sin embargo, en estas condiciones, la actividad agrícola es insuficiente para producir y atender el consumo familiar. Para superar esta condición, es necesario aumentar el área de riego. Alargo plazo, será necesario elevar la productividad para aumentar también la producción de alimentos.

El Problema Central del sector Rural en la Sierra se puede resumir en la siguiente idea:

Baja producción agropecuaria de las familias rurales en zonas de pobreza

(2) Identificación de las causas

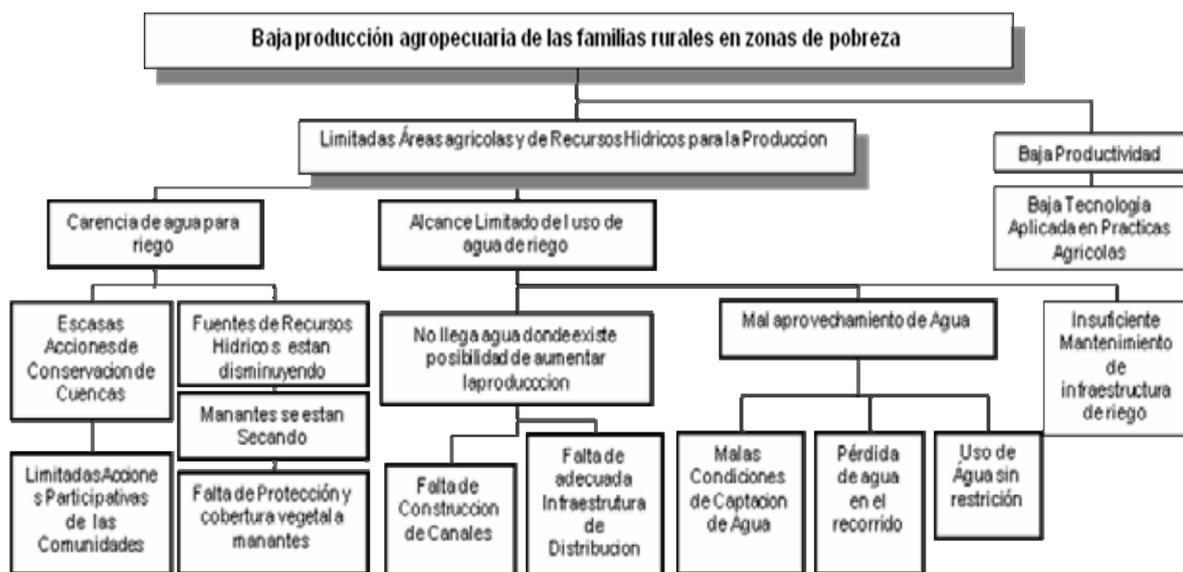
La Baja Producción y productividad Agropecuaria de las Familias en zonas rurales en zonas de Pobreza, debido a su limitada área agrícola y limitados recursos hídricos para la producción.

Ante la necesidad de contar con agua para el riego de sus cultivos, los usuarios generalmente construyeron una inadecuada infraestructura de captación y conducción, la que generalmente consta de tomas artesanales o rústicas en quebradas o ríos, acequias o canales con taludes de piedra o tierra, con fondos del canales en tierra y/o sobre rocas sueltas y en otros casos con canales de concreto con escasa dirección técnica, observándose tramos con pendientes excesivas. Generalmente son estas las causas de la acelerada erosión y deterioro de la infraestructura de riego menor, que ocasionan pérdidas por filtración en su recorrido, originando las principales causas de la escasez de agua para riego.

A su vez las principales causas de la baja producción y productividad agropecuaria se debe principalmente al déficit de agua para los cultivos en el área de influencia de los 56 proyectos, esta situación se complica aun más debido a la bajos niveles tecnológicos, deficiente gestión de agua, falta de organización y precaria operación y mantenimiento de estas estructuras de riego. Finalmente los bajos rendimientos no generan recursos para mejorar la deteriorada infraestructura de riego.

La ejecución de este Programa, evitará que los agricultores continúen regando como hasta ahora lo hacen, estacionalmente durante las épocas de lluvias y parte de ello utilizando el mismo canal o canaleta de tierra en épocas de estiaje, con pérdidas permanentes del agua de riego.

En el diagrama siguiente se indica las relaciones de causas y efectos de los problemas indicados;

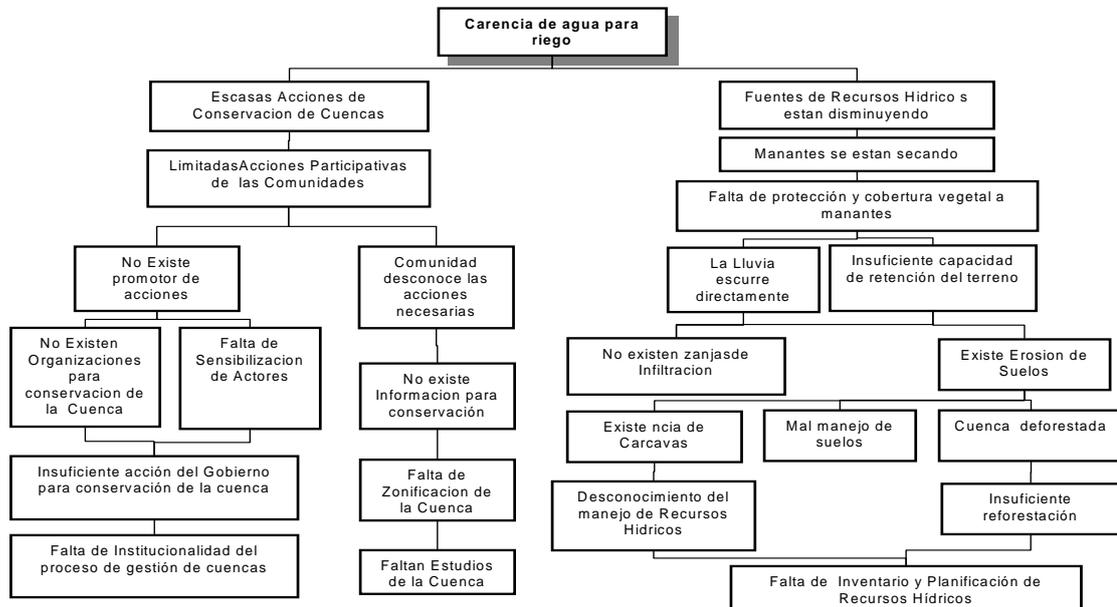


Los problemas se pueden resumir en los siguientes puntos:

1. Carencia de agua para riego requiriendo sustentabilidad de recursos hídricos en las partes altas de las Cuencas
2. Alcance limitado del riego: Los productores requieren tener acceso al riego para aumentar sus cosechas. La escasez se origina también por una mala distribución del agua, requiriéndose de un uso racional y económico por parte de los productores, También con la construcción de una adecuada infraestructura de riego se aumentará el área de cultivo en suelos de buena calidad
3. Las prácticas aplicadas por los campesinos en la sierra es tradicional, sin uso de insumos agrícolas y altamente dependiente de las condiciones naturales, dando lugar a una agricultura vulnerable a la naturaleza.

1) Carencia de agua de riego para la producción agrícola:

El Recurso agua en la Sierra es cada vez más escaso debido también a degradación del suelo y la erosión consecuencia de la deforestación. En la sierra peruana, la precipitación pluvial se concentra en los meses de noviembre a Abril, la degradación de la cuenca afecta directamente a la fuente de agua que es finalmente, fuente de ingresos de los productores campesinos. En el diagrama siguiente, se indica las relaciones causales que originan la carencia de agua para riego:



Existen dos razones principales que pueden tipificarse como las causas de la carencia de agua para riego y se pueden resumir de la manera siguiente

1. Las fuentes de recursos hídricos no están reteniendo adecuadamente las aguas pluviales debido a la escasa cobertura vegetal originado por la deforestación y degradación de los suelos.
2. Las actividades de conservación del agua en la microcuenca son escasas por la limitada participación de la comunidad que vive en las partes altas y medias de la microcuenca. Existen muy pocos programas que promueven la conservación de los recursos naturales en las comunidades quienes no conocen las medidas necesarias para proteger sus manantiales que son fuente de agua de riego.

Por efectos de la degradación del suelo, las lluvias escurren directamente hacia las partes bajas por falta de cobertura vegetal y estructuras de retención en la parte media y alta de la microcuenca.

La falta de conocimiento sobre el manejo adecuado del recurso natural (Agua-Suelo-Aire) en las microcuencas no les permite tomar las medidas necesarias para su conservación. La falta de información son precarias e insuficientes para ejecutar adecuadas medidas de conservación, principalmente en las áreas donde los productores dependen de las fuentes de agua para su producción.

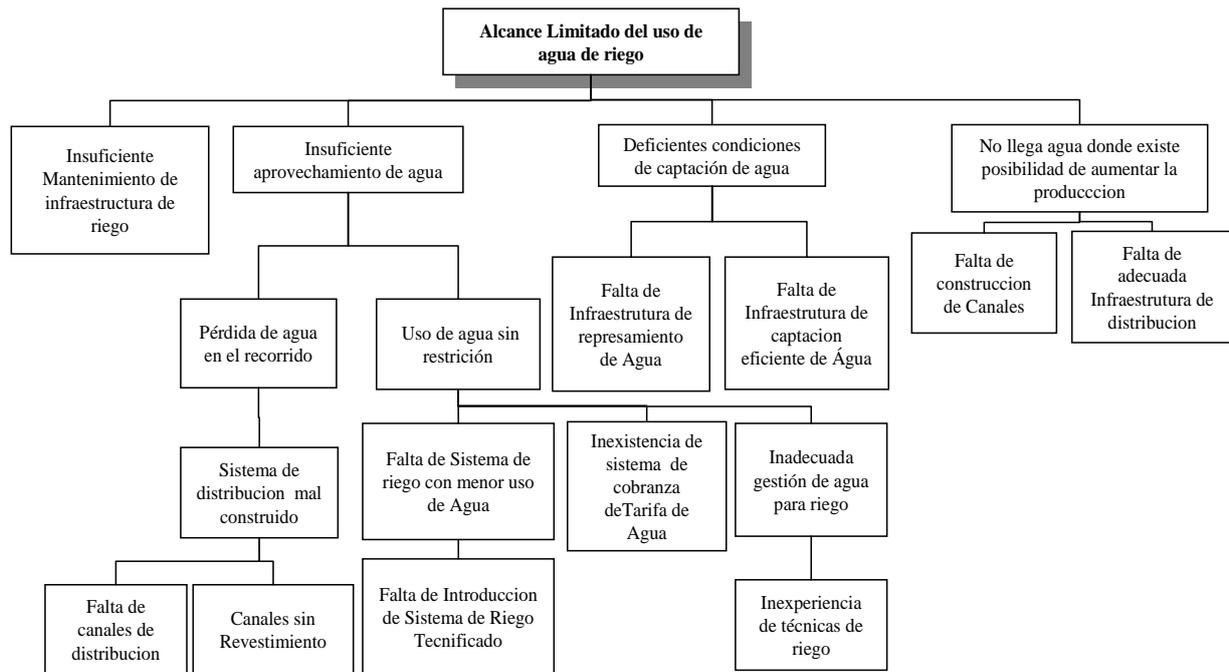
Las Microcuencas requieren medidas para evitar la erosión es decir pérdida de suelos, ello se lograra mitigar desarrollando acciones para conservar el agua y el suelo, a través de la ejecución de estructuras de retención, pastos y forestación en las partes medias y altas de las microcuencas.

Teniendo en cuenta las actividades de conservación en las partes medias y altas de la microcuenca de donde proceden los recursos hídricos para los agricultores, tienen un papel muy importante, las instituciones y la comunidad, que siendo responsables de este tema se muestran insuficientes para gestionar estas medidas. Es necesario promover las acciones de la comunidad junto con

fortalecimiento institucional para enfrentar eficientemente este problema.

2) Alcance limitado del riego

Para muchos de los productores campesinos, tener acceso al riego es un anhelo casi ancestral el cual les posibilitaría tener doble o triple de sus cosechas en los terrenos. En la sierra, aproximadamente el 25% de las áreas de cultivo tiene el sistema de riego y el 75% dependen de la práctica de secano. Sin embargo, dado que las fuentes de agua se están agotando, es necesario maximizar la eficiencia del uso del agua existente. En el diagrama siguiente se indica el árbol del problema.



Las principales causas de la baja producción y productividad agropecuaria se debe principalmente al déficit de agua de riego en el ámbito de influencia, esta situación se complica aún más debido a la falta de infraestructura de riego, bajos niveles tecnológicos, deficiente gestión del agua, falta de organización, así como la insuficiente inversión por parte de las entidades estatales y privadas.

A pesar que en la mayoría de los casos actualmente existe una infraestructura de riego muchas veces precaria, rustica y hasta casi artesanal, no es suficiente para garantizar el riego de terrenos aptos para el cultivo. Es necesario precisar que la disponibilidad hídrica no es crítica entre los meses de noviembre a marzo, (épocas de lluvia), que ocurren generalmente en toda la sierra del Perú y en los valles interandinos.

El problema se origina también por el insuficiente mantenimiento y mal aprovechamiento del agua con la infraestructura de riego existente, que da lugar a que el agua no llegue a áreas nuevas donde existe la posibilidad de aumentar la producción. Para aumentar nuevas áreas es necesario economizar el recurso hídrico en su tramo de conducción y en su uso a nivel de parcela. El mal aprovechamiento de agua es un factor crítico, el cual proviene de las malas condiciones de captación de agua, pérdida de agua en el recorrido y uso de agua sin restricción. El problema puede resumirse del modo siguiente:

- 1 La lluvia está concentrada en los meses de noviembre al abril. Se puede almacenar parte de esos recursos hídricos para su uso en la época de estiaje. mejorando y/o construyendo la infraestructura de captación, conducción y reservorios, para incrementar el área de riego.
- 2 Generalmente, los canales de conducción son de tierra con alto porcentaje de pérdida por

filtración. Parte del agua captada en la fuente se pierde en el recorrido del canal. La pérdida de agua se da en los canales de conducción, canales de distribución y en el área del predio.

- 3 La práctica de riego que prevalece en la sierra es el surco, con bajas eficiencias de aplicación.
- 4 Existe el mal hábito del uso excesivo del agua, que afecta la necesidad de este recurso a los predios vecinos. Por ejemplo muchas veces el agua es usada para regar pastos por inundación, sin considerar requerimientos hídricos, condición que incide en el problema del uso eficiente del agua de riego.
- 5 Si se introducen practicas de un manejo adecuado del recurso hídrico, el uso sensato y eficiente del agua permitirá incorporar nuevas áreas de riego en las que se podrían tener dos o tres cosechas anuales.
- 6 Para incrementar el área de riego (nuevas áreas) es necesario construir nuevos sistemas de riego.
- 7 Se requiere incrementar la eficiencia de los sistemas de riego existentes.

La deficiente gestión del agua para el riego se acentúa debido al inadecuado manejo y distribución que no permite lograr un aprovechamiento optimo de los terrenos de cultivo, lo que constituye uno de los factores que inciden en la baja producción y productividad agrícola.

A este factor se adiciona la situación de los agricultores que no tienen acceso al manejo de técnicas de riego mejoradas con un mejor nivel de gestión de agua, es para que el recurso hídrico llegue a los cultivos en forma oportuna y en la cantidad suficiente para que así sea correctamente utilizado.

3) Baja Productividad

En las regiones identificadas se encuentran terrenos aptos para la actividad agropecuaria, y la mayoría de estos son utilizados para esta actividad. Estos terrenos tienen baja fertilidad natural o tienen una profundidad arable muy superficial y con elevadas pendientes que al hacer frente a la escasez de lluvias entre los meses de abril a octubre hace que este recurso no sea intensiva ni adecuadamente aprovechado.

En épocas de estiaje la gran mayoría de la superficie agrícola de las zonas contempladas en los 9 departamentos, no son cultivadas debido a la falta infraestructura de riego para conducir el recurso hídrico y poder tener una mayor producción en segunda campaña.

Las inadecuadas prácticas agrícolas ocasionan pérdidas de los nutrientes del suelo por el arrastre de la escorrentía superficial debido a la pendiente y a la disminución de la cobertura vegetal ocasionada por malas prácticas agrícolas como es la quema de pastos y el monocultivo que se practica. Las causas indirectas del limitado aprovechamiento de la superficie agrícola son las siguientes:



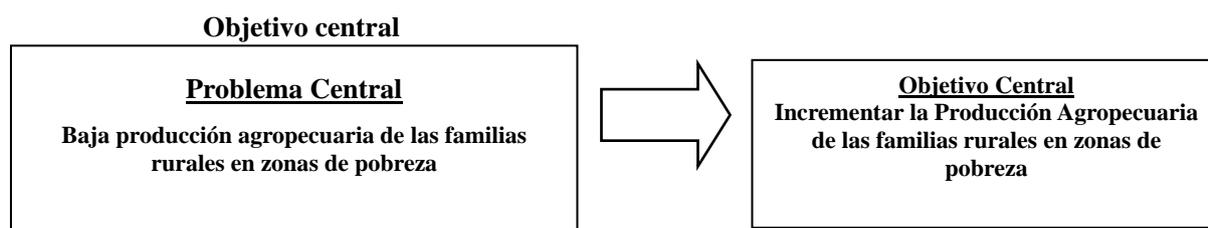
(3) Efectos del problema

Los efectos se pueden resumir de la manera siguiente:

Alta Incidencia de Pobreza	<ul style="list-style-type: none"> Por no tener acceso al riego, el ingreso es bajo y no tienen suficientes alimentos para su consumo. Como consecuencia, los distritos ámbito del Programa muestran un cifras de pobreza elevadas siendo el promedio de incidencia de pobreza de 67.3% y la de pobreza extrema de 34.6%
Bajos Ingresos	<ul style="list-style-type: none"> El Promedio del gasto per cápita (2007) fue de S/.257.9. (Lima/San Isidro: S/.954.8)
Falta de Alimentos	<ul style="list-style-type: none"> Con dificultad de producción por falta de agua, los productores en área de secano se estima producen apenas entre 1.27 Kg/día a 1.84 kg/día por unidad agrícola (para 2.57 personas).
Baja Productividad	<ul style="list-style-type: none"> La Productividad es baja, especialmente de los productores que no tienen acceso al sistema de riego.
Escasez de Recurso hídrico	<ul style="list-style-type: none"> Apenas 25% de productores tienen acceso al sistema de riego. Como el área promedio de 0.17 ha, la importancia de agua para agricultura es vital.
Labores Pesadas y erosión de la cuenca	<ul style="list-style-type: none"> Dado que su parcela es insuficiente para producir sus alimentos los productores están ocupando crecientemente los terrenos marginales con fuerte pendiente. Como consecuencia, las labores son cada vez mas pesadas. Además la presión por más tierras determina la deforestación de la parte media y alta de la cuenca crecientemente ocupada para uso ganadero.

2.7 Objetivo del Programa

Sobre la base del árbol de causas y efectos se ha procedido a construir el árbol de medios y fines, que muestra la situación positiva que se produciría cuando se solucionen las causas que motivan el problema central.

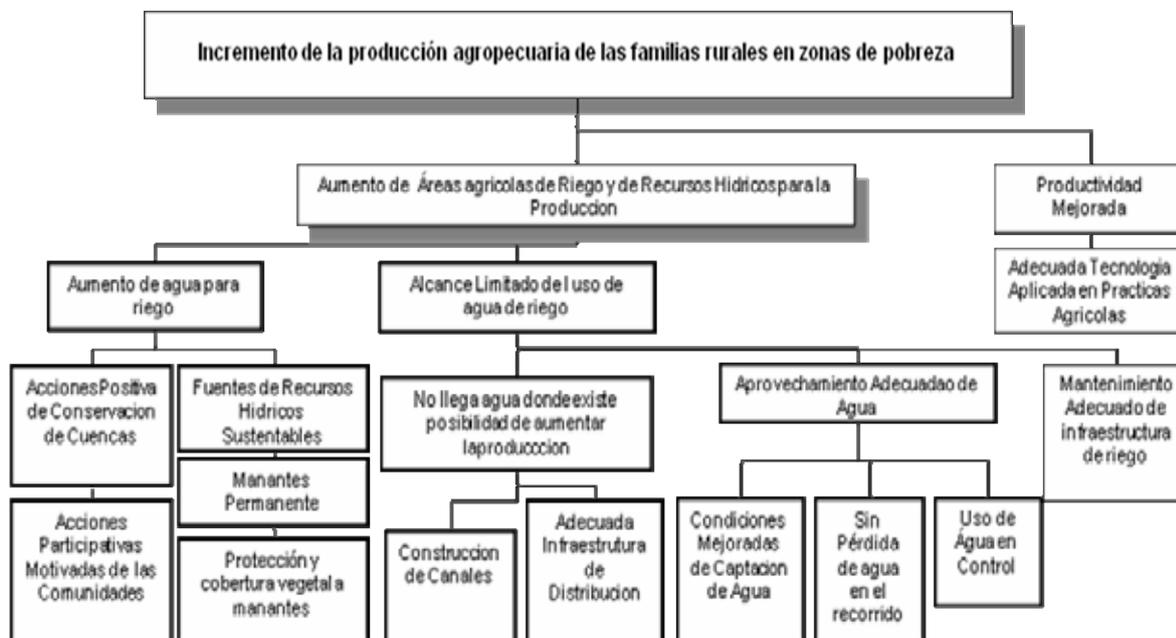


El objetivo del Programa es “Incrementar la Producción Agrícola de las familias rurales en zonas de pobreza”

Ello se lograra Mejorar la disponibilidad, conservación y adecuado uso de los recursos hídricos para mantener e incrementar de la producción agrícola de 38,732 has beneficiando a 24,849 familias localizadas en los ámbitos territoriales de menor desarrollo implementando infraestructura de riego, riego tecnificado presurizado y el manejo de los recursos hídricos en la microcuenca donde se encuentra la población objetivo.

2.7.1 Medios que servirán para alcanzar el objetivo central:

Para obtener la solución se han remplazado las causas que lo originan por un hecho opuesto que contribuye a solucionarlas, teniendo en cuenta los de gran importancia para ser abordados y solucionar el problema. Los medios del primer nivel y fundamentales se muestran a continuación:



Dado que los terrenos de aptitud agrícola son limitados, especialmente para los productores ámbito del Programa, la única alternativa para aumentar su producción sería aumentar la productividad. Esto se puede realizar a través del aumento del número de cosechas y para ello se deberán realizar las siguientes medidas:

- 1 Superar la situación de carencia de agua de riego para incrementar nuevas áreas y mantener la sustentabilidad agropecuaria. Esto se podría alcanzar a través acciones de la conservación de los recursos hídricos en las microcuencas.
- 2 Aumentar las áreas de riego para incrementar la producción. Dado que los recursos hídricos son limitados, es necesaria la opción de optimizar el uso de las aguas que se desperdician.
- 3 Mejorar la productividad de la tierra

1) Mejorar la Situación de Carencia de Agua

Resolver el problema de carencia de agua es un necesidad de los agricultores campesinos. Según datos del SIG de Gobierno Regional de Cajamarca, el área de cultivo agrícola es de 592,797 ha, de las cuales 197,206 ha son usadas en cultivos transitorios. En el caso del Departamento de Cajamarca, existen 16.7 ha de tierras por cada (1) hectárea de cultivo. Asimismo, se tiene una precipitación promedio de 600 mm/año, estimándose que existen suficientes recursos hídricos. En el cuadro siguiente, se indica el uso de la tierra en el Departamento de Cajamarca.

Cuadro N° 2.7-1 Uso de Tierra en el Departamento de Cajamarca

Descripción	Área (ha)	Porcentaje
Cuerpos de agua	1,804	0.05%
Cultivos permanentes y vegetación arbustiva	92,645	2.81%
Mosaico de cultivos, pastos y vegetación arbustiva	320,015	9.72%
Cultivos agrícolas	592,797	18.00%
Pastos	560,791	17.03%
Plantaciones forestales	17,945	0.54%
Bosques	938,186	28.49%
Afloramientos rocosos	697,130	21.17%
Tierras degradadas, vegetación escasa y afloramientos rocosos	71,367	2.17%
	3,292,679	100.00%
Nota: Área de cultivo transitorio (datos de INEI)	197,206	
Área de Cosecha (Datos de MINAG)	319,762	

Fuente: Los datos de superficie fueron calculado por el SIG del Gobierno Cajamarca

Debido a que las precipitaciones están concentradas en los meses de noviembre a abril, el represamiento de los recursos hídricos en las partes altas de las microcuencas sería una solución. Sin embargo, para ello es necesario resolver los problemas indicados en la sección anterior: La inexistencia de suficiente información para definir las acciones adecuadas.

2) Incrementar el Área de Riego

Para incrementar las áreas bajo riego, existen dos formas: a) Uso eficiente del uso del agua, debido a que la mayoría de sistemas de riego existentes son de forma convencional e inadecuados que originan significativas pérdidas de agua. b) Prácticas adecuadas de retención y almacenamiento de agua en las partes altas y media de las microcuencas.

(a) Incremento de la eficiencia de conducción del agua

La eficiencia de conducción del uso del agua se puede incrementar al revestir un canal principal, en promedio puede llegar a 85% de eficiencia y en canales pequeños se logra hasta 95%. En canales sin revestir las eficiencias son muy bajas y del orden del 20 a 70% dependiendo entre otros del tipo de suelo que se vincula al proceso infiltración, evaporación, longitud del canal, vegetación presente, caudal conducido, pendiente, etc. En evaluaciones realizadas en el Valle Chancay-Huaral, Proyecto Evaluación de Recursos Hídricos se encontraron las siguientes eficiencias:

Descripción	Sin revestir	Revestido
Rango	20 a 70%	85 a 95%
Promedio	45%	90%

Bajo riego por gravedad o superficie, la eficiencia de aplicación es variable dependiendo de la Zona; para la Comisión de Regantes de Jesús del Valle las evaluaciones realizadas arrojaron valores comprendidos entre el 30 y 45% , mientras que las eficiencias en riego por aspersión en la Comisión de Regantes La Esperanza existen registros entre 72 y 75%. (Fuente: Proy. Evaluación de Recursos Hídricos Chancay Huaral, GP)

Se estima que con el cambio estructural, se podría obtener mayor disponibilidad de recursos hídricos, haciendo posible aumentar el área de riego.

Descripción	Ampliación de área agrícola
Con cambio de Estructura de Canal Revestido	1.1 veces
Con introducción de Riego Tecnificado	1.6 veces

(b) A través del aprovechamiento de los Recursos Hídricos

Se considera que los recursos hídricos más fáciles de revestir están en los sistemas de riego existentes. Sin embargo, también existen otras formas aprovechar los recursos hídricos en los tiempos de lluvias. A través de:

- a) Represamientos en la parte alta de las microcuencas
- b) Construcción de estructura de retención, para incrementar las aguas subterráneas.

3) Aumentar la Productividad

En el cuadro siguiente se indica las productividades promedios en los 9 departamentos Ámbito del Programa de los principales productos.

Cuadro N° 2.7-2 Productividades Promedios de principales Productos (2007) kg/ha

CULTIVO	AMAZONAS	ANCASH	AYACUCHO	CAJAMARCA	HUANCAVELICA	HUÁNUCO	JUNIN	LA LIBERTAD	PIURA	Promedio
CEBADA GRANO	1,087	1,033	897	881	1,222	1,310	1,411	1,528	815	1,172
MAIZ AMARILLO DURO	2,040	5,069	1,754	3,302	1,275	2,722	2,534	7,980	3,686	3,160
PAPA	14,705	10,453	13,304	10,869	9,340	13,507	14,153	14,341	11,546	12,239
TRIGO	1,030	1,032	1,048	944	1,185	1,192	1,439	1,599	818	1,166

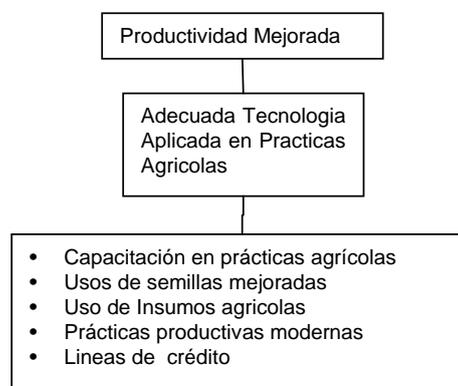
En el cuadro anterior las cifras mostradas indican una baja productividad. En el cuadro siguiente, se muestra las productividades en otros países (Francia y Estados Unidos), indicándose los promedios de los 9 departamentos Ámbito del Programa y de productores campesinos en los ámbitos del Programa.

Cuadro N°2.7-3 Comparación de Productividades de los Principales Productos (2007) Kg/ha

Cultivo	USA	Francia	Perú	Promedio de 9 Departamentos del Programa	Comparación con Francia/9 Departamentos	Productores Campesinos
Papa	38,714	43,248	12,574	12,239	28.3%	5,500 – 7,500
Trigo	2,597	6,250	1,255	1,166	18.7%	300 – 600
Maíz	9,482	8,850	2,830	3,160	35.7%	300 – 1,800

<http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>

Para aumentar la productividad se requieren las siguientes acciones, además del buen manejo de los recursos hídricos:



2.7.2 Análisis de Medios Fundamentales

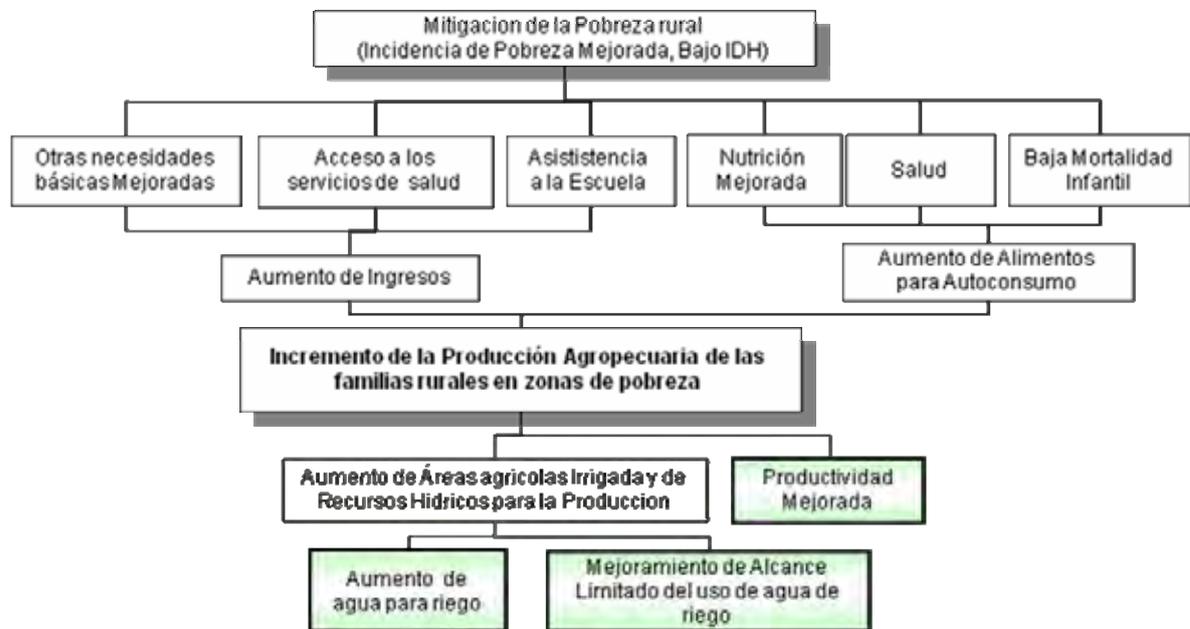
(1) Análisis de medios de primer nivel y medios

Los medios fundamentales constituyen el conjunto de acciones concretas orientadas a enfrentar las causas del problema y su definición emerge del reemplazo sistemático de causas por actividades que permitan solucionarlas.

Tal como se procedió en el análisis de causas, se identifican los efectos directos de primer nivel, así como también el efecto final, los cuales se detallan a continuación:

La baja producción y productividad agropecuaria es consecuencia de la falta de agua, lo que a su vez, influye en la existencia de tierras agrícolas sin explotar que contribuye al atraso socio económico de

los productores de las regiones involucrados en el programa. Se trata de generar como efecto final la **“Mitigación de la Pobreza rural”**, resultado del aumento de la producción agropecuaria de las familias en situación de pobreza y extrema pobreza localizadas en ámbito del Programa a través de la incorporación de las acciones para el aumento del agua para riego, mejoramiento del alcance de su uso para el incremento de la productividad. En el diagrama siguiente se indica el flujo.



Como medios de primer nivel para aumentar la producción agrícola se tienen cinco (5) alternativas como se indica en el diagrama siguiente:

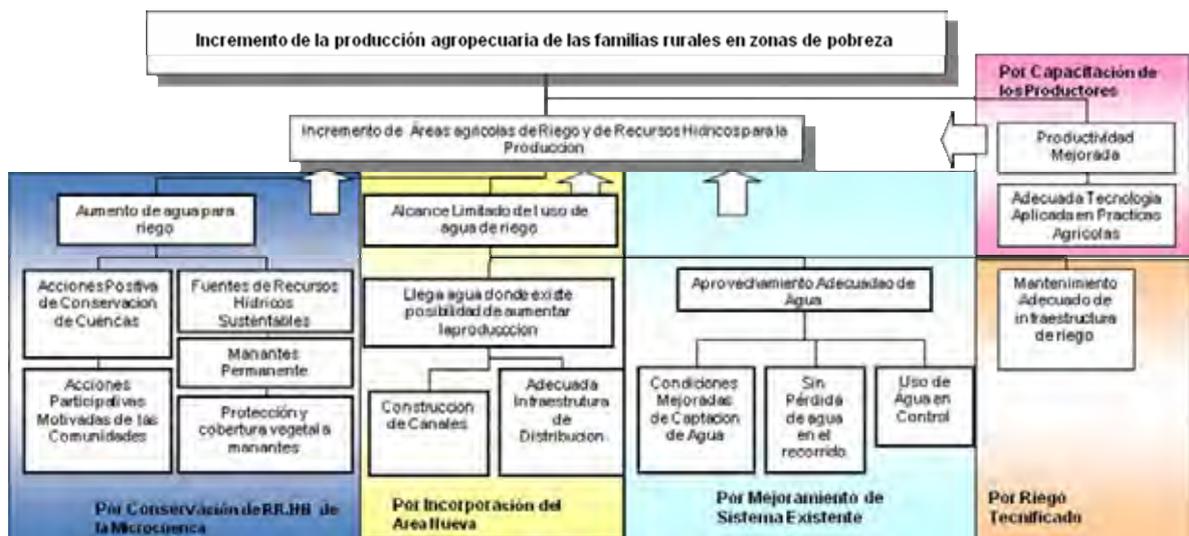
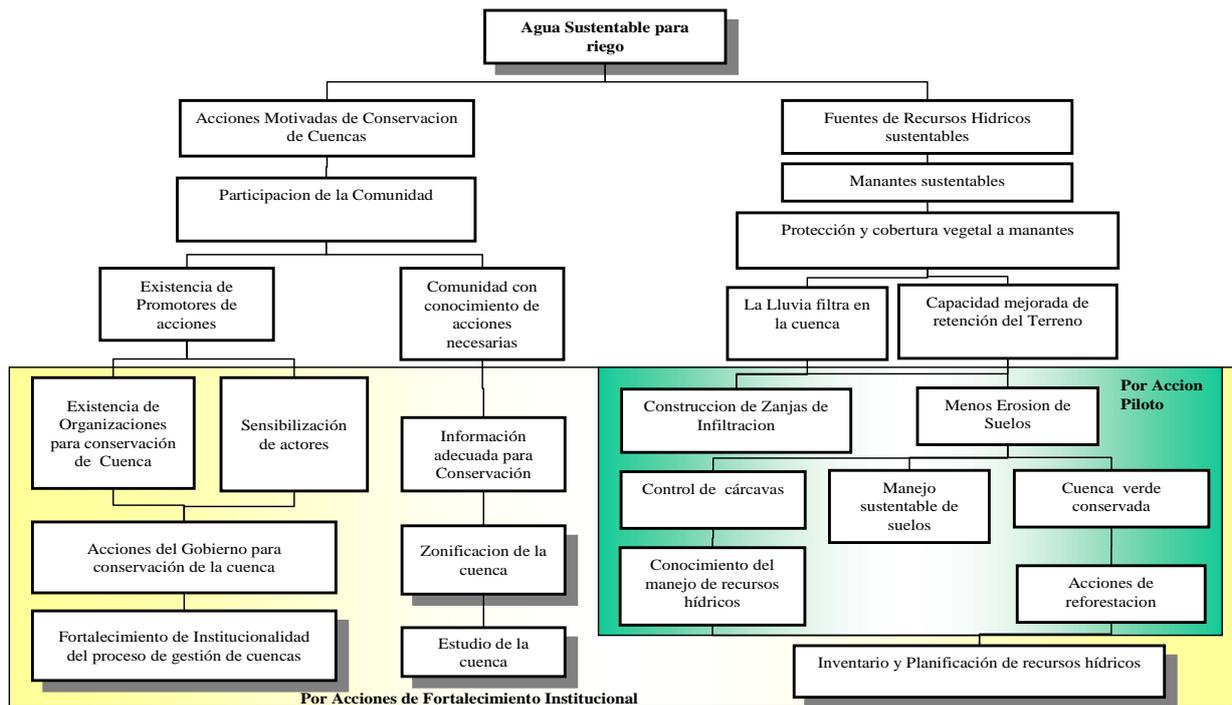
Las medidas posibles para aumentar la producción de los agricultores en Pobreza y Extrema Pobreza son las siguientes:

- a) Para la Conservación de los recursos hídricos en la Microcuenca
- b) Para la Incorporación de Riego en los Áreas de Cultivo de Secano
- c) Para el Mejoramiento de Sistemas de Riego Existentes
- d) Para la Introducción de Sistemas de Riego Tecnificado
- e) Para la Capacitación de los Productores en Tecnología de Cultivo

(2) Medios fundamentales y acciones

1) Para la Conservación del recurso hídrico en la Microcuenca

Para los agricultores, la conservación de los recursos hídricos en la parte media y alta de la microcuenca donde nace la fuente de agua para riego es cada vez más importante para la producción de sus alimentos. Las actividades de conservación de los recursos hídricos, sin embargo, no son tan activas por varias razones. La razón de esta situación sería la falta de presupuestos, programas y acciones necesarias. Varias instituciones, entre ellas, los gobiernos regionales, están realizando las zonificaciones agro-económicas en el ámbito Departamental; sin embargo, no es posible motivar o activar las acciones de las comunidades por falta de información y de planes y programas detallados. A continuación en el siguiente diagrama se muestra a manera de síntesis el árbol de medios y acciones.



La acción de conservación de recursos hídricos es un proceso a largo plazo que sensibiliza y motiva a los usuarios y comunidades para que participen en las actividades de conservación de los recursos hídricos en la microcuenca: reforestación, manejo agropecuario, acciones contra la erosión, etc. El fortalecimiento Institucional/Organizacional que pueda indicar las acciones necesarias para la conservación de la cuenca tiene un papel fundamental. Esa actividad es la elaboración de planes y acciones de conservación concertadas en forma integral por el comité de gestión de la Microcuenca, donde los ejecutores son los pobladores de las comunidades que habitan en la microcuenca.

Cuando los planes son concertados a través del comité de gestión de microcuenca con todos los actores de la microcuenca, las acciones tienen continuidad o sostenibilidad. Para poder estructurar un plan concertado con la comunidad, el programa a través del Comité de Gestión de la Microcuenca tiene un papel importante ya que planteara acciones de control de erosión, reforestación, protección de manantes, etc...elaborando proyectos, en coordinación con las comunidades podrán ejecutar estas

acciones para la preservación de los recursos hídricos, el cual será sostenible por los usuarios de los canales de riego para ello se propone los siguientes contenidos:

1. Estudio para el Manejo de los Recursos Hídricos en las Microcuencas
- 2 Conformación del Comité de Gestión de la Microcuenca
- 3 Planes del Manejo y preservación de los recursos hídricos de la microcuenca

Estas acciones, serán dirigidas para resolver los siguientes problemas;

Organización y articulación del sistema institucional para la gestión del agua:

- a) Esta causa está asociada a una realidad en la que los actores directos a cargo de la gestión del agua en las microcuencas, no están adecuadamente organizados y no cuentan con instrumentos de gestión. También se considera que todos los actores de la microcuenca desconocen la problemática de escasez de agua, ya que varios entes de la población civil organizada no tienen como problema o ámbito de su actuación a los recursos naturales por lo tanto no asume el verdadero impacto que significa la disminución de agua.
- b) Este problema se acentúa con el desconocimiento de la legislación vigente sobre la protección de fuentes de agua y de las cuencas hidrográficas. No existe un común acuerdo ni organización para la aplicación de la Ley, existiendo zonas en las que los manantes principales son destruidos o deteriorados por otras actividades como la agricultura, minería y extracción forestal entre otras.

Pérdida de recursos en el colector de agua de la microcuenca.

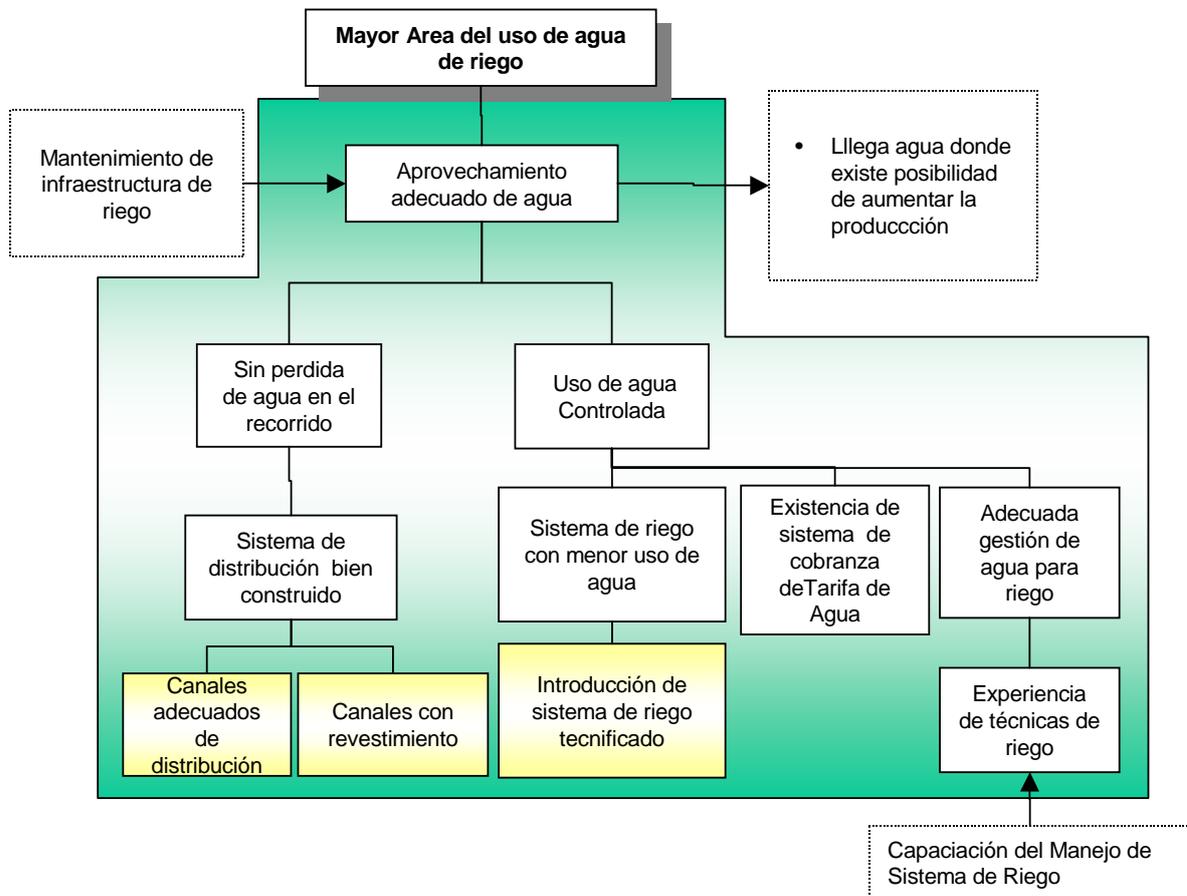
- a) Esta causa está dada por la disminución de la acumulación natural del agua de lluvia y de los proceso de infiltración, proceso que está vinculado con la vegetación y el contenido orgánico de los suelos, ya que con el tiempo estos recursos han ido desapareciendo paulatinamente tanto por acción antrópica como natural, por lo que los acuíferos están perdiendo sus niveles de agua, considerando que la demanda de agua aumenta por el crecimiento demográfico y/o productivo que hace que se requiera mayor cantidad de recursos hídricos para otros usos.

Mala priorización de proyectos no toma en cuenta la microcuenca

- a) Dentro de los procesos participativos actuales se propone que la decisión de priorización de proyectos u obras a ejecutar sea con la participación de la población. En este contexto, se ha observado que muchos de estos procesos no toman en cuenta la integralidad de la microcuenca, y los procesos adversos medio ambientales que pueden ocasionar. La población desconoce las potencialidades y debilidades que existen en la microcuenca que habitan, para establecer planes y acciones que ejecuten para su desarrollo integral. En la mayoría de las microcuencas se desconoce o no se tienen los mapas de: recursos naturales, articulación comercial, y de los movimientos sociales al interior de la microcuenca. A este desconocimiento de las potencialidades del territorio se suma la débil capacidad colectiva de planificar acciones y actividades que busquen el desarrollo integral en la microcuenca.
- b) Del mismo modo se realizan actividades sin un soporte ambiental que respalde la operatividad en la microcuenca. Muchas veces se realizan actividades que aprovechan los recursos naturales sin un programa de recomposición de estos, quedando desprotegidas las colonias naturales de flora y fauna.

2) Para el Mejoramiento de los Sistemas Existentes

Tal como se ha indicado en las secciones anteriores, el uso adecuado del agua puede beneficiar a nuevas áreas de riego. La mayoría de sistemas existentes son tradicionales con gran pérdida de agua.



Se estima que con el mejoramiento de la eficiencia de conducción del canal, se podrá beneficiar aproximadamente el doble del área actual de riego en algunos casos donde las pérdidas por filtración lleguen a la parcela con un 50% de pérdida de lo captado. El siguiente gráfico muestra a manera de síntesis el árbol de medios y acciones.

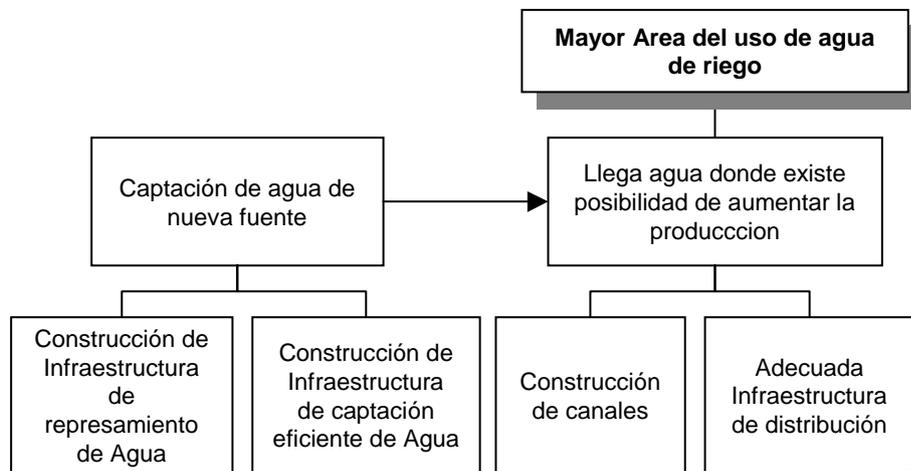
El efecto de canales con revestimiento y canales adecuados de distribución tiene un impacto grande en el uso adecuado del recurso hídrico. Esta actividad hace posible mantener el área de riego programado en donde anteriormente no alcanzaba el riego por las pérdidas de filtración en la conducción del agua.

Además de este cambio físico, es necesario sensibilizar los productores para usar adecuadamente el agua. En la situación actual, el método aplicado de riego tipo inundación, sin restricción de agua, produce desperdicio de los recursos hídricos. A largo plazo, estas acciones serán muy importantes, debido al desequilibrio entre demanda y oferta de los recursos hídricos. Como acciones de uso eficiente de los recursos hídricos se proponen las siguientes actividades;

1. Mejoramiento del Sistema de Riego (Revestimiento de Canal, obras de paso de quebradas, Canales de Distribución, etc.)
2. Introducción de Riego Tecnificado
3. Capacitación del Manejo de Sistema de Riego
4. Mantenimiento del Sistema de Riego
5. Conformación de los Comités de Riego, riego tecnificado y Gestión de Microcuencas.

3) Por la Incorporación de Riego en los Áreas de Cultivo de Secano

A continuación en el siguiente gráfico muestra a manera de síntesis el árbol de medios y acciones para incorporar el riego en las áreas de cultivo de secano.



Como acciones se proponen las siguientes:

1. Construcción de Infraestructura de Almacenamiento de Agua
2. Construcción de Infraestructura de retención de Agua
3. Construcción de Infraestructura de Riego para Incorporación de nuevas áreas

4) Por Capacitación de los Productores en Tecnología de Cultivo

Existen varias estrategias generales para aumentar la productividad de los campesinos: fortalecimiento de asistencia técnica, crédito, aplicación de fertilizantes y otros. Sin embargo, dada la heterogeneidad de la agricultura y ámbito rural andino, estas actividades varían y requieren de especificidad dependiendo del lugar donde se desarrollan las actividades agropecuarias. Para ello se requieren estudios específicos para cada región.

CAPITULO 3
FORMULACION Y EVALUACIÓN
DEL PROGRAMA

CAPITULO 3 FORMULACION Y EVALUACIÓN DEL PROGRAMA

3.1 Análisis de la Demanda

3.1.1 Bases para la Formulación del Programa

(1) Bases para la Formulación del Programa

En el Capitulo Anterior, para alcanzar al Objetivo Central “Incremento de la Producción Agropecuaria de las Familias rurales en zonas de pobreza localizadas en el ámbito del Programa”, se identificaron las siguientes medidas y acciones para incrementar la producción de los productores las que se muestran en el siguiente cuadro.

Medidas fundamentales	Acciones
Mejoramiento y construcción de Sistemas de Riego	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mejoramiento del Sistema de riego (Revestimiento de canales, etc.) ▪ Construcción de represas y canales ▪ Construcción de estructuras de captación de agua ▪ Construcción de Canales para Incorporación de nuevas áreas ▪ Capacitación en el Manejo de Operación y Mantenimiento de los Sistemas de Riego ▪ Conformacion de Comites de Riego. ▪ Manejo Ambiental
Instalación de Sistemas de Riego Tecnificado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Construcción e instalación de sistemas de Riego Tecnificado por aspersión ▪ Capacitación en el Manejo de Operación y Mantenimiento de los Sistemas de Riego. ▪ Conformacion de Comites de Riego tecnificado. ▪ Manejo Ambiental
Fortalecimiento Institucional para la gestión de los recursos hídricos en microcuencas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar los Estudios de caracterización para el Manejo de Microcuencas ▪ Conformar los Comités de Gestión de Microcuencas ▪ Desarrollar Planes de Manejo de las Microcuencas para la preservación del Recurso Hídrico

La baja producción y productividad agropecuaria es consecuencia de la falta de agua, lo que a su vez, influye en la existencia de tierras agrícolas sin explotar; ello contribuye al atraso socio económico de los productores de las regiones involucrados en el Programa. El Programa, con las medidas y acciones señaladas, trata de lograr como efecto final la “**Mitigación de la Pobreza rural**”, resultado del aumento de la producción agropecuaria de las familias en menor desarrollo socioeconómico en situación de pobreza localizadas en ámbito del Programa, a través del Inorporación de acciones de aumento de agua de riego, mejoramiento del alcance del uso de agua de riego y mejora de la productividad.

En esta sección, se analizarán las medidas posibles y las acciones para formular el Programa. En primer lugar se examinan los contenidos de la demanda existente por el Programa, esta se contrasta con la oferta existente, obteniéndose un ámbito de equilibrio en el que se ubicara el Programa.

El mismo método, pero con mayor detalle se desarrolla para el examen de la oferta y la demanda de los componentes del Programa que son:

- Componente A: Infraestructura de riego.
- Componente B: Riego Tecnificado.
- Componente C: Fortalecimiento Institucional para la gestión de los recursos hídricos en microcuencas

A continuación se presenta una descripción del contenido de cada uno de los componentes del programa:

1) **Componente A: Infraestructura de Riego:**

Este componente esta orientado a desarrollar las actividades del programa destinadas a **mantener e incrementar la producción agrícola a 38,732 has.** a traves de la implementacion de la Infraestructura de Riego (Mejoramiento y Construcción de Sistemas de Riego: presa+canal, y canales), cuya ámbito del proyecto se encuentran ubicados en 9 departamentos, dentro de los cuales se han considerado inicialmente 56 distritos, manifestandose que existen otros distritos que se encuentran a la espera de ser considerados en la implementacion los cuales inicialmente cumplen con los criterios de selección como: proyectos mayores de 100 has a irrigar, estar en zonas de menor desarrollo socioeconomico, asimismo cabe indicar que en aquellas zonas donde se encuentre la intervención de otro programa del Sector de Agricultura se incluiran en el presente programa los mismos criterios de selección del sector y permitiendose a los beneficiarios elegir con el programa a participar el cual sera sustentado mediante un documento a la institución del programa.

2) **Componente B: Riego Tecnificado**

Este componente en el programa tiene como finalidad **mantener bajo riego tecnificado presurizado 1,120 has distribuidos en las microcuencas y proyectos del componente A** (Infraestructura de Riego), con la finalidad de dar un uso adecuado y eficiente del recurso hidrico en la producción agrícola , para ello se ha considerado instalar Sistema de Riego tecnificado para aquellos agrultores que se organicen y cumplan con los criterios de selección para ser beneficiados con el proyecto de riego tecnificado.

Para ello se plantea inicialmente la instalación de un sistema de riego por aspersión de 20 ha por cada proyecto del componente A, la cual ya considera el canal principal debiendo solo captar las aguas de las tomas laterales para implementar el riego tecnificado.

3) **Componente C: Fortalecimiento Institucional para la gestión de los recursos hídricos en microcuencas**

Este componente del programa tiene como finalidad fortalecer a la organizaciones sociales para su acción eficaz en el uso adecuado y la preservación de los recursos hídricos en las microcuencas, a traves de la conformacion de los comites de gestion de microcuencas las misma que se implementaran en funcion al ambito del componente A y B. Ella es fundamental para tener una organización activa y planificadora de sus recursos hidricos en funcion de la capacidad de producción agrícola y la preservación del recurso, teniendo como objetivo la sostenibilidad del programa. Este Comité de Gestion de Microcuenca estara representado por autoridades locales de la microcuenca, comité de regantes, comunidades campesinas, agricultores de la parte baja. Media y alta de la microcuenca el objetivo es la sensibilizacion referente al uso del agua para que no se desperdicie y contamine, asi como la preservación a traves de la recarga natural con actividades de reforestacion, pastos, zanjas de infiltración el cual sera sostenida en base al aporte de usuarios del agua en forma jornales y/o aporte de mano de obra para el mantenimiento de estas coberturas. Asi mismo se esta considerando la recopilación de informacion hidro-meteorologica por parte del Comité de Gestion de Microcuenca la cual sera fundamental para determinar si se ha incrementado el agua en la microcuenca, medicion de las lluvias, asi como la planificación de sus actividades.

ANALISIS DE LA DEMANDA DE LOS COMPONENTES DEL PROGRAMA.

3.1.2 Demanda del Componente A Infraestructura de Riego

Para determinar la demanda del componente A, se ha considerado atender una demanda de 38732 has, las cuales dividen en la demanda de Mejoramiento de Sistemas de Riego 18103 has., Construccion de Sistemas de Riego para 20,629 has.

(1) Demanda en el Mejoramiento de la infraestructura de los Sistemas de Riego existentes

Según el Censo Nacional Agropecuario Perú III (1994), en la región de la Sierra de los 9 Departamentos, existen aproximadamente 444 mil hectáreas, equivalente al 27 % de la Tierra de Labranza. En cuanto a los Sistemas de Riego, en el Cuadro siguiente se indica el número de infraestructuras de riego identificadas en cada Departamento.

Cuadro N° 3.1-1 Número de Infraestructuras de Riego Identificadas por departamento

	Departamento	Población	N° de Infraestructuras de Riego Identificadas
1	AMAZONAS	389,700	191
2	ANCASH	1,039,415	1,054
3	AYACUCHO	619,338	886
4	CAJAMARCA	1,359,023	825
5	HUANCAVELICA	447,054	918
6	HUANUCO	730,871	299
7	JUNIN	1,144,603	226
8	LA LIBERTAD	1,423,090	688
9	PIURA	1,630,772	860
TOTAL		8,783,866	5,947

Fuente: MINAG DGIH /PERPEC

En los 9 Departamentos existen aproximadamente 5,947 sistemas de riego. Sin embargo, en su mayor parte se encuentran sin revestir sus canales de conducción los cuales ocasionan grandes pérdidas de agua, que no llegan en la cantidad suficiente a las parcelas de producción, así mismo se presentan canales deteriorados o afectados por eventos extremos climáticos es decir han sido destruidos las bocatomas por efecto de una avenida, deslizamiento del cerro que cortan los canales, y otros casos de destrucción ocasionados por la mala operación de los sistemas de riego, logrando con ello imposibilitar llevar el agua al área de producción. A continuación se muestran ejemplos de mal estado de los canales de riego;



La demanda para habilitar 18,103 has. a través del mejoramiento de la infraestructura del Sistema de Riego representa el 47% de la demanda del Componente A,

(2) Demanda de la Incorporación de Áreas de Secano a Riego

La población rural que reside en el Ámbito del Programa es clasificada, en zonas de menor desarrollo catalogadas como pobres, debido a la falta de producción agrícola, la cual tienen una sola campaña de producción agrícola, limitando su desarrollo socioeconómico. **Por tal razón la demanda de los agricultores para ampliar su área de producción en 20,629 has, en una segunda campaña debe ser implementada a través de la construcción de sistemas de riego.**

Las características de los agricultores del ámbito del Programa sobreviven, en un marco muy rígido y estrecho de recursos y muy limitado en oportunidades de trabajo. Su lógica es minimizar riesgos, costos y asegurar la subsistencia inmediata. No pueden arriesgar en otras opciones de cultivo ni distraer sus reducidos recursos invirtiendo en nuevas semillas. Su sobrevivencia depende de lo que trabajan, producen y pueden extraer al mínimo costo de su chacra en el corto plazo. El Sistema de riego es un bien de capital de suma importancia económica para los agricultores campesinos. En el Cuadro siguiente se indica el resultado de la encuesta social realizada en tres distritos seleccionados del ámbito del Programa.

Cuadro N° 3.1-2 Ingreso de los Productores en el ámbito del Programa (Unidad; S/. por mes)

	Distrito Acocro Ayacucho	Distrito Tumbadem Cajamarca	Distrito Sondor Piura
Agrícola			
Producción de Principales Cultivos	617.3	82.2	183.2
Elaboración de Productos o Subproductos	0.1	0.3	0.0
Venta de Producto Forestal	1.0	5.5	0.1
Pecuaría			
Venta de Vacuno y Otros	11.8	133.8	55.0
Producción de Leche	4.7	222.3	84.1
Venta de Productos o Subproductos Elaborados	26.5	2.6	0.4
Otros			
Remesas	63.3	47.0	47.8
Otros Ingresos	211.8	59.9	57.0
Gastos			
Actividades Agrícolas	535.4	23.2	35.1
Actividades Pecuarias	8.2	37.9	45.0
Ingreso Neto Familiar	392.9	492.4	347.5
Ingreso Neto per cápita	106.7	143.0	101.4

Fuente: Encuesta, Equipo de Estudio

Cabe distinguir que el Distrito de Acocro es zona productora agrícola, el Distrito Tumbadem es de actividad pecuaria y en el Distrito de Sondor se desarrollan ambas actividades.

En el Cuadro siguiente se indica el resultado de la encuesta socio económica en tres distritos del ámbito del Programa.

Cuadro N° 3.1-3 Producción Agrícola por Familia

CULTIVOS	Distrito Acocro, Ayacucho		Distrito Tumbadem, Cajamarca		Distrito Sondor, Piura	
	Superficie cosechada (ha)	Producción (kg)	Superficie cosechada (ha)	Producción (kg)	Superficie cosechada (ha)	Producción (kg)
AGUAYMANTO	0.00	0	0.02	4	0.00	0
ARVEJA	0.05	75	0.22	140	0.20	374
CEBADA	0.32	510	0.05	12	0.00	0
CHILE	0.00	0	0.09	17	0.00	0
CAÑA DE AZUCAR	0.00	0	0.00	0	0.10	25
FRIJOL	0.00	0	0.13	39	0.02	6
HABA	0.08	118	0.00	1	0.01	7
LENTEJA	0.00	0	0.01	2	0.00	0
MAD	0.00	0	0.22	373	0.00	0
MAIZ AMILACEO	0.08	102	0.19	81	0.74	425
MASHUA	0.00	15	0.00	0	0.00	0
MANGO	0.00	0	0.01	2	0.00	0
OCA	0.01	55	0.00	0	0.00	0
OLLUCO	0.00	19	0.00	0	0.00	0
PAPA	1.42	12,991	0.05	78	0.14	352
PLATANO	0.00	0	0.01	6	0.00	0
QUINUA	0.32	405	0.00	0	0.00	0
TRIGO	0.29	444	0.19	67	0.12	89
YUCA	0.00	0	0.00	0	0.12	98
Por Productor	2.57	14,734	1.19	821	1.45	1,375

Fuente: Encuesta, Equipo de Estudio

El promedio de los Productores Rurales tiene el área de cultivo de 1 a 3 hectáreas. Sin embargo, la producción familiar es sumamente baja, excepto el Distrito de Acocro. Generalmente los productores producen aproximadamente 1 tonelada de alimentos por año. Esta cantidad sería equivalente al

consumo familiar. Cabe resaltar que los rendimientos son sumamente bajos.

Cuadro N° 3.1-4 Superficie total y área promedio de los predios (ha)

	Numero de Productores Encuestados	Superficie Total (ha)	Área Promedia del Predio (ha)
Distrito Acocro, Ayacucho	66	244	3.70
Distrito tumbadme, Cajamarca	192	909.8	4.74
Distrito Sondor, Piura	42	125	2.98

Fuente: Encuesta, Equipo de Estudio

Estas cifras muestran que dentro de los predios agrícolas se deja de cultivar frecuentemente porque no se tiene acceso al crédito y por la escasez de agua, lo cual esta condicionado por el desperdicio y a la baja eficiencia de riego. Se estima que la eficiencia del método tradicional del riego por gravedad es de 30%, de donde se deduce que podría triplicarse la superficie cultivada tan sólo invirtiendo en infraestructura, organización y gestión de los distritos de riego. Este es el fundamento del componente de Infraestructura para economizar recursos hídricos y ampliar la frontera agrícola.

Por estas razones, la demanda sobre el Sistema de Riego por los agricultores suele ser un sueño ancestral. Sin embargo, los recursos hídricos fáciles de utilizar ya están explotados. Los recursos disponibles son de difícil acceso y elevado costo para ponerlos en disponibilidad del recurso hidrico.

En el Cuadro siguiente, se indican los resultados de las encuestas realizadas para estimar la demanda de los productores; en el aparece el interés de los productores sobre el Tema de agua.

Cuadro N° 3.1-5 Principales Problemas en Relación al agua (%)

PROBLEMAS	Distrito Acocro Ayacucho	Distrito Tumbadem Cajamarca	Distrito Sondor Piura	Distrito Condebamba Cajamarca	Distrito San Luis Ancash
Falta de Infraestructura	39.1	66.7	87.5	36.6	87.5
Infraestructura de Riego sin Mantenimiento	1.5	23.1	10.4	20.0	10.4
Ineficiente Distribución de agua en Cantidad y Oportunidad	24.1	5.5	2.1	24.8	2.1
Conflictos y Peleas	35.3	4.7	0.0	18.6	00
TOTAL	100.0	100	100.0	100	100

Fuente: Encuesta, Equipo de Estudio

El Cuadro muestra un alto interés por infraestructura de riego. Sin embargo, en el Proyecto de Tintaycocha (Acocro), del cual no consta aún, suficientes recursos hídricos, muestra alta incidencia de conflictos sobre el uso de agua. El Cuadro siguiente también resultado de la encuesta, muestra el interés de los productores por la ejecución de Nuevos Proyectos y Mejoramiento de la Infraestructura.

Disposición a Participar en la Ejecución de Nuevo Proyecto y Mejoramiento de la Infraestructura

	Tintaycocha	Rejo	Huayo	Chantaco	Sol Naciente
No	2%	5%	0%	0%	0%
Si	98%	95%	100%	100%	100%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

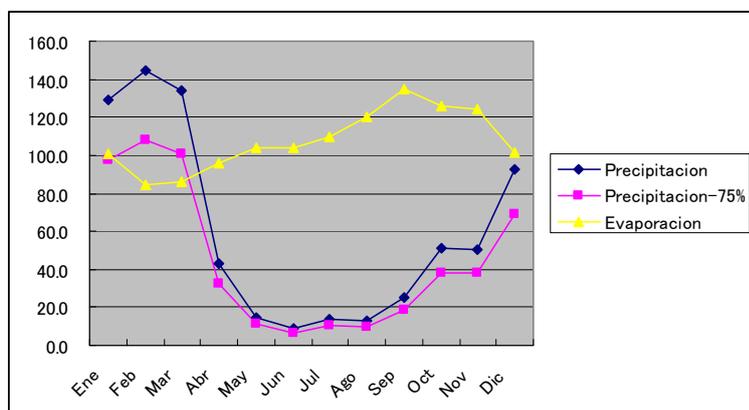
Fuente: Encuesta, Equipo de Estudio

(3) Demanda de los Recursos Hídricos

1) Aspectos generales

El Perú, país privilegiado por su oferta hídrica, dispone de un volumen anual promedio de 2'046,287 MMC de agua, ubicándose entre los 20 países más ricos del mundo con 72,510 metros cúbicos/habitante/año; no obstante, su orografía define tres vertientes hidrográficas que desequilibran su distribución espacial, concentrando el 97.7% del volumen en la vertiente del Atlántico, en donde se asienta el 30% de la población que produce el 17.6% del PBI; el 0.5% se encuentra en la vertiente del Titicaca, que alberga al 5% de la población y produce el 2% del PBI y el 1.8% restante se encuentra en la vertiente del Pacífico, en donde paradójicamente se concentra al 65% de la población que produce el 80.4% del PBI.

Esta desigual distribución espacial del agua y su variabilidad estacional, determinan diferencias significativas en la disponibilidad del recurso: extrema aridez en la vertiente del Pacífico sur; estrés moderado en el Pacífico norte y abundancia en la vertiente del Atlántico. Esto determina que la vertiente del Pacífico enfrente grandes limitaciones en la disponibilidad del recurso hídrico, que generan la mayor cantidad de conflictos por el acceso al agua, haciéndose cada vez más frecuentes conforme se incrementan las demandas en los sectores productivos correspondientes. A ello se suma el desperdicio de los recursos hídricos y la contaminación causada por las actividades humanas, que finalmente llevan al agotamiento de las reservas.



En dicho contexto, es fundamental la incorporación de la dimensión social al problema, resaltando la necesidad de una gestión renovada y eficiente de los recursos hídricos, incidiendo en el conocimiento del ciclo hidrológico y su evaluación, que asegure eficiencia en la toma de decisiones.

Entre los factores que inciden en la baja productividad del sector agropecuario y que tiene relación con la pobreza rural, destaca la

escasez de agua para riego, dado que las fuentes se encuentran en riesgo de agotamiento, comprometidas o muy distantes y requieren de obras de represamiento, mejoramiento y derivación que en muchos casos sobrepasan los límites máximos de inversión fijados por el MEF.

De otro lado, además del déficit de agua para los cultivos en la zona, dicha situación se complica aun más debido a la falta y/o insuficiente infraestructura de riego, bajos niveles tecnológicos, deficiente gestión de agua, falta de organización, así como mínimas inversiones de parte de entidades estatales y privadas.

El ámbito del Programa, ubicado en las zonas donde existe marcado período de sequía, y requiere de recursos hídricos para desarrollar la agricultura en la época de estiaje. Las precipitaciones se concentran mayormente en los meses de Diciembre a abril. La Precipitación media anual es de aproximadamente 700 mm.

En la figura se indican las relaciones entre la precipitación promedio y evaporación en la área de Influencia del Proyecto Cachi, Provincia de Huamanga, Departamento de Ayacucho.

En el caso del Proyecto Cachi, se muestra déficit hídrico en los meses de abril hasta Diciembre. En esta situación existe déficit anual de 790 mm, casi equivalente a la precipitación anual. Esta significa que en la Sierra, para desarrollar cultivos durante el mes de abril a diciembre se necesita buscar y manejar recursos hídricos. En el Cuadro siguiente, se indica la relación entre precipitación y evaporación en el Proyecto Cachi, Huamanga, Ayacucho.

Cuadro N° 3.1-6 Relación entre Precipitación y Evaporación (En el Proyecto de Cachi, Huamanga, Ayacucho) (unidad; mm/mes)

		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Precipitación	(a)	129.4	144.3	133.9	43.3	15.0	8.9	13.6	12.8	25.1	51.1	50.5	92.5	720.4
Precipitación-75%	(b)	97.1	108.2	100.5	32.5	11.2	6.7	10.2	9.6	18.8	38.3	37.9	69.4	540.3
Evaporación	(c)	100.4	84.4	86.4	95.5	103.9	104.1	109.9	120.5	135.2	126.2	124.7	101.4	1,292.4
Balance	(b)-(c)	-3.3			-63.1	-92.7	-97.4	-99.7	-110.8	-116.3	-87.8	-86.8	-32.0	-790.0

En términos de recursos hídricos, el mes de septiembre muestra un valor crítico. Para incorporar nuevas áreas de riego, existe necesidad de buscar fuentes necesarias evitar el riesgo de pérdida de los

cultivos. Se estima que el valor aproximado de requerimiento de recursos hídricos en el caso del Proyecto Cachi sería de 790 mm por año. Cabe mencionar de que este valor cambia dependiendo de las características regionales. Sin embargo estos valores de requerimiento varían también dependiendo de la condiciones de la infraestructura de acarreo del agua para las zonas de riego.

2) Respecto de las condiciones de la Infraestructura

Tal como se ha señalado sobre las condiciones de los sistemas de riego en la sección anterior, el requerimiento de recursos hídricos es dependiente también de las condiciones de la infraestructura. En el Cuadro siguiente, como ejemplo, se indican las eficiencias en el Proyecto Cachi. Los recursos hídricos requeridos en el Proyecto Cachi, según las condiciones de estado de canal, se estiman en los siguientes valores:

Cuadro N° 3.1-7 Eficiencia de Riego por Diferentes Condiciones

	Mala condición de Mantenimiento	Condición Actual	Condición con Mejoramiento de Canal
Eficiencia de Conducción	0.40	0.87	0.95
Eficiencia de Distribución	0.50	0.55	0.77
Eficiencia de Aplicación	0.40	0.42	0.55
Eficiencia de riego *	0.08	0.20	0.40
Demanda de Recursos Hídricos Anual Neto (mm)	790	790	790
Recursos Hídricos Bruto Anual Requerido(mm)	9,875	3,950	1,975
Requerimiento de agua con relación a la Condición Mejorada de Canal	5 veces	2 veces	-

Fuente: Encuesta, Equipo de Estudio

Como muestra el cuadro anterior, los recursos hídricos requeridos son función de las eficiencias de riego. Las malas condiciones de los canales, determinan mayor cantidad requerida de recursos hídricos. Para atender el área de riego; es necesario mejorar las condiciones de los canales, el sistema de distribución y el tipo de riego.

3) Analisis de la Demanda Hídrica

El análisis de la demanda de agua para riego se ha calculado para cada uno de los 9 departamentos del programa, considerando los casos sin proyecto y con proyecto (riego por gravedad); para el análisis de la demanda se ha utilizado el método de Hargreaves por la disponibilidad de información meteorológica (temperatura, humedad relativa y precipitación), y la agronómica (cultivo, periodos vegetativos, área y Kc), la cual se detalla a continuación:

(a) Información meteorológica

Se han considerado las variables: Temperatura media mensual (T°C), precipitación efectiva (mm) mensual al 75% (se calculó con el CROPWAT la precipitación total media mensual efectiva) y la Humedad relativa (%), cuyos datos han sido obtenidos de las estaciones representativas de cada Departamento por AGRO RURAL y/o la más cercana a las zonas de los proyectos. Con estas variables se determinaron los valores de la evapotranspiración potencial mensual (mm).

Cuadro N° 3.1-8 Evapotranspiración Potencial mensual (mm/mes)

DEPTO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Amazonas	112.8	103.0	107.3	96.0	104.5	99.0	105.4	113.8	114.6	118.7	121.5	116.3
Cajamarca	100.8	90.4	97.3	93.9	98.9	125.7	138.0	140.1	126.6	117.5	109.5	106.6
Piura	102.3	100.0	107.6	102.0	99.8	94.8	92.7	112.2	111.9	118.1	114.0	116.6
La Libertad	106.6	93.2	105.1	97.8	89.9	83.1	89.6	100.4	108.0	110.4	111.3	111.6
Ancash	106.6	93.2	105.1	97.8	89.9	83.1	89.6	100.4	108.0	110.4	111.3	111.6
Huanuco	123.4	103.3	113.8	106.5	106.0	97.8	103.2	113.5	120.9	127.1	127.2	128.0
Junín	103.5	93.0	94.9	86.1	79.1	72.3	93.3	103.2	111.9	123.7	120.6	110.1
Huancavelica	103.5	93.0	94.9	86.1	79.1	72.3	93.3	103.2	111.9	123.7	120.6	110.1
Ayacucho	134.9	115.9	113.5	111.3	105.7	96.0	100.1	118.7	130.8	146.0	152.7	142.9

Fuente: FAO, CLIMWAT 2.0

Cuadro N° 3.1-9 Precipitación efectiva (mm) mensual al 75%

DEPTO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Amazonas	66.8	79.9	100.0	68.3	40.0	20.3	18.4	20.3	50.2	72.7	66.8	63.7
Cajamarca	76.3	82.6	88.0	72.0	36.6	8.9	5.0	9.8	36.6	79.2	74.9	67.5
Piura	43.5	57.4	72.7	49.3	25.8	15.6	9.8	11.8	11.8	31.3	33.0	33.0
La Libertad	86.7	84.0	95.1	59.0	17.5	1.0	1.0	5.0	13.7	44.3	40.0	55.8
Ancash	86.7	84.0	95.1	59.0	17.5	1.0	1.0	5.0	13.7	44.3	40.0	55.8
Huanuco	46.8	58.2	55.8	27.7	9.8	4.0	3.0	5.9	13.7	30.4	40.0	53.4
Junín	100.0	105.8	91.3	50.2	23.1	7.9	5.9	16.5	44.3	61.4	63.7	78.5
Huancavelica	100.0	105.8	91.3	50.2	23.1	7.9	5.9	16.5	44.3	61.4	63.7	78.5
Ayacucho	93.8	91.3	81.9	29.5	12.7	7.9	5.9	11.8	25.8	37.4	40.0	63.7

Fuente: FAO, CLIMWAT 2.0

(b) Información de Área del Cultivo

El área aproximada de cultivos ha sido estimada como se indica en el cuadro siguiente, a base de los datos de áreas de cosechas en el ámbito del Programa.

Cuadro N° 3.1-10 Estimación de Parcelas (ha)

Cultivo	AMA	CAJ	PIU	LIB	ANC	HUANU	JUN	HUANCA	AYA	Total
Alfalfa	0	0	0	137	864	0	0	52	768	1,821
Papa	368	924	141	669	1,544	249	843	70	1,199	6,007
Cebada Grano	0	483	73	804	1,793	57	475	82	1,187	4,954
Maíz Amiláceo	642	1,414	1,973	456	1,381	103	351	62	1,550	7,932
Arveja Grano Verde	83	327	0	0	0	0	153	18	0	581
Trigo	91	1,075	1,101	853	2,285	68	275	30	891	6,669
Haba Grano Verde	0	0	0	0	0	0	133	7	0	140
Arveja Grano Seco	0	528	463	211	0	0	0	17	291	1,510
Maíz Choclo	95	0	0	0	900	0	305	0	0	1,300
Arroz	2,942	0	0	0	0	0	0	0	0	2,942
Maíz Amarillo Duro	755	703	2,149	793	2,480	72	154	0	109	7,215
Yuca	888	302	135	0	0	29	188	0	0	1,542
Haba Grano Seco	0	0	0	116	203	24	0	22	443	808
Olluco	0	0	0	71	232	13	0	0	196	512
Camote	0	0	111	0	0	0	0	0	0	111
Frijol Grano Seco	681	525	354	119	190	32	0	8	0	1,909
Café	3,412	0	895	0	0	0	3,131	0	0	7,438
Area Total	9,958	6,281	7,395	4,230	11,872	649	6,008	370	6,634	53,397

Fuente; Equipo de Estudio a base de datos de MINAG (2002 a 2007)

(c) Información Agronómica

En cuanto a la información Agronómica, es necesario conocer la cedula de cultivo rentable, que detalla los tipos de cultivos y el área a ser cultivada para el periodo base. De igual forma, los cultivos de rotación o de segunda campaña; así como periodos vegetativos de los mismos. Otra información requerida son los coeficientes de uso consuntivo (Kc) de los cultivos durante su periodo vegetativo. Dado que en cada proyecto existen diversos cultivos (maíz, habas, arveja, trigo, etc.) se tuvo que calcular un Kc promedio ponderado para cada mes. Los valores de Kc de los cultivos fueron obtenidos de los expedientes técnicos de los proyectos de riego a nivel nacional del ex - PRONAMACHCS y de la base de datos del CROPWAT.

Cuadro N° 3.1-11 Kc de los Cultivos durante su periodo vegetativo

Cultivos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Alfalfa	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05							
Papa	1.12	1.00	0.90							0.36	0.63	1.00
Cebada Grano	0.48	0.80	1.05	0.85	0.40							0.35
Maíz Amiláceo	0.62	0.94	1.08	1.02	0.40							0.40
Arveja Grano Verde	0.50	0.97	0.96	0.46								
Trigo	0.59	0.96	1.18	0.90	0.46							0.40
Haba Grano Verde	0.96	0.46									0.50	0.97
Arveja Grano Seco	1.02	1.18	1.19	0.98	0.40						0.42	0.68
Maíz Choclo	1.08	1.02	0.40							0.40	0.62	0.94
Arroz	1.10	1.00	0.85								0.90	0.98

Maíz Amarillo Duro	1.08	1.02	0.40							0.40	0.62	0.94
Yuca	0.55				0.58	0.61	0.64	0.66	0.70	0.72	0.68	0.60
Haba Grano Seco	0.90	1.00	0.90	0.65	0.45						0.40	0.55
Olluco	0.85	1.00	0.75	0.60	0.35						0.25	0.55
Camote	1.12	0.90	0.81							0.36	0.63	1.00
Frijol Grano Seco	0.84	1.00	0.95	0.75	0.28							0.36
Café	0.50	0.50	0.50	0.70	0.70	0.70	0.90	0.90	0.90	0.70	0.70	0.70

Fuente: AGRORURAL

Coefficientes de uso consuntivo (Kc) de los cultivos en Segunda Campaña

Cuadro N° 3.1-12 Kc de los Cultivos en Segunda Campaña

Cultivos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Papa				0.36	0.63	1.00	1.12	1.00	0.90			
Maíz Amiláceo						0.40	0.62	0.94	1.08	1.02	0.40	
Arveja Grano Verde						0.40	0.66	1.10	0.80			
Haba Grano Verde						0.50	0.97	0.96	0.46			
Maíz Choclo								0.40	0.62	0.94	1.08	1.02
Maíz Amarillo Duro				0.40	0.62	0.94	1.08	1.02	0.40			

Fuente: AGRORURAL

(d) Cálculo de la Demanda

Con los datos mensuales de la evapotranspiración potencial, el Kc ponderado, y la precipitación efectiva al 75% y las respectivas áreas, se calculó la demanda de agua mensual en volumen (m³), para cada mes obteniéndose los caudales correspondientes (lt/seg).

Asimismo se han considerado las siguientes condiciones:

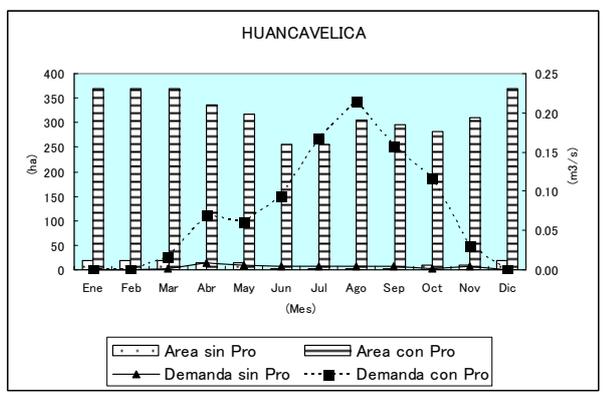
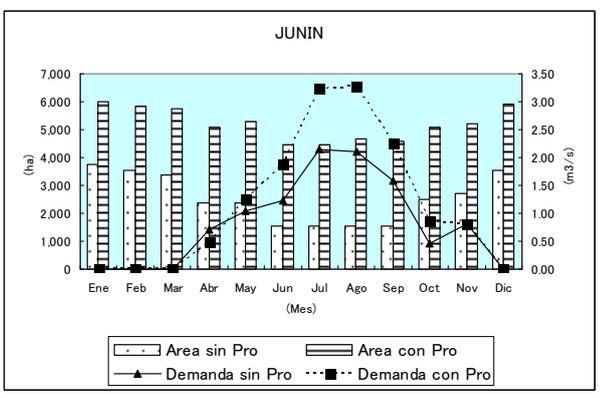
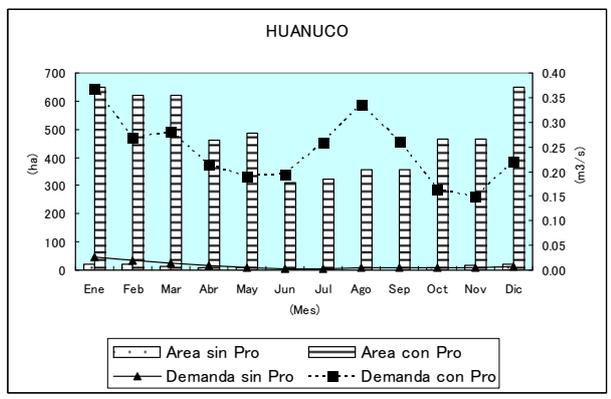
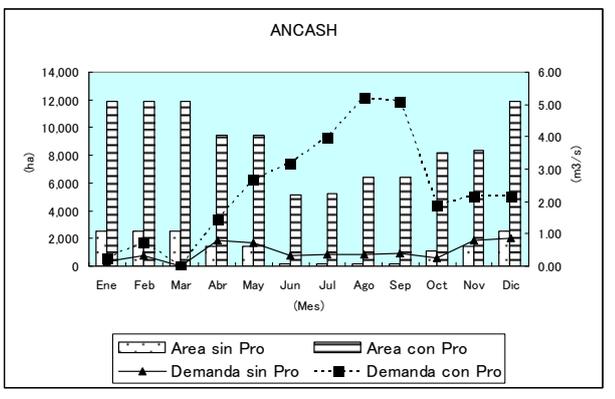
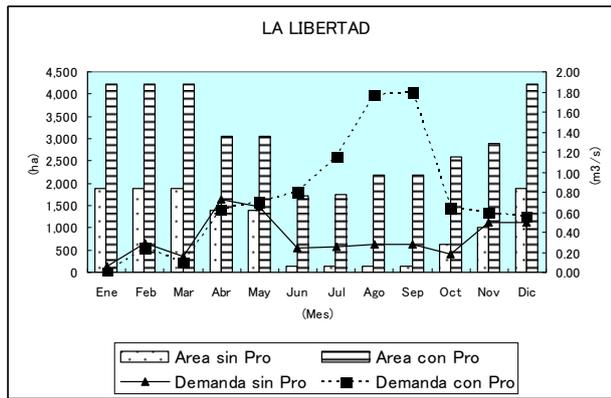
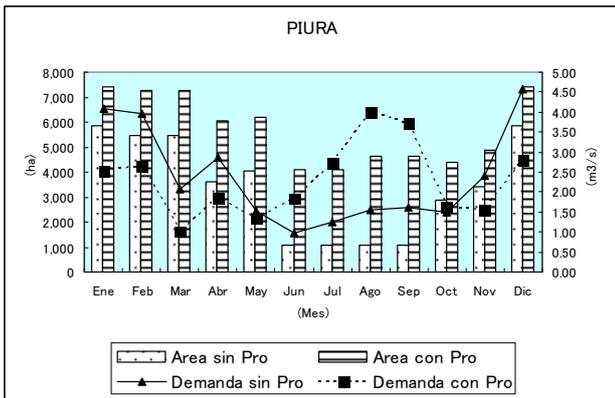
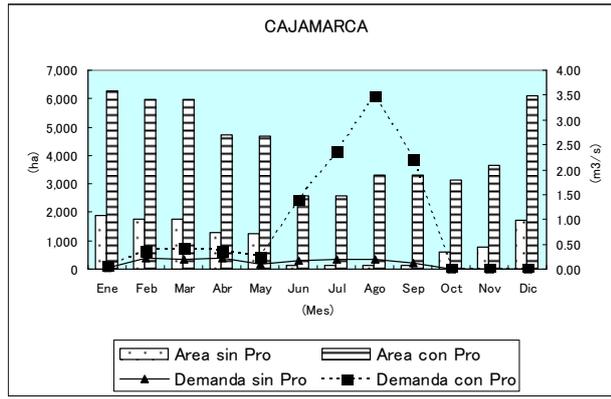
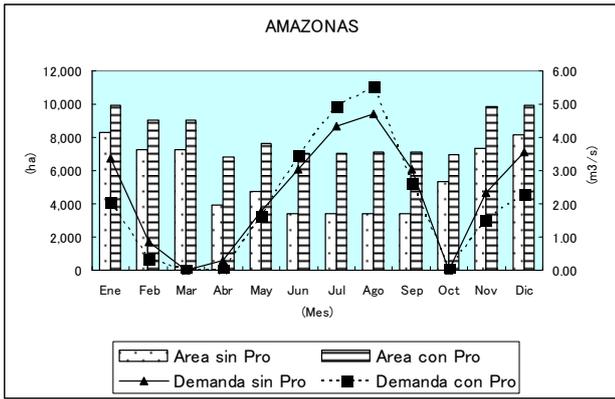
- Eficiencia de riego del 20% (sin proyecto) y 40% (con proyecto riego por gravedad).
- Tiempo de Riego de 24 horas.
- No se consideró Riego Tecnificado

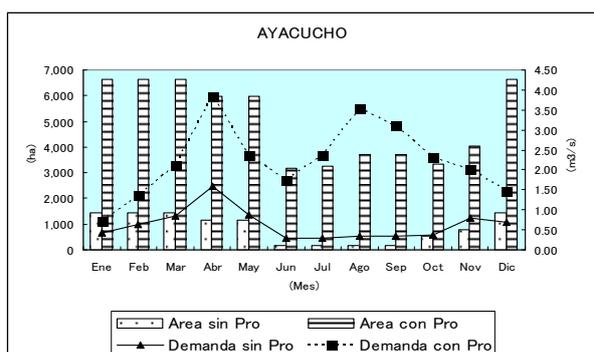
El resumen de la demanda de los 9 departamentos para riego por gravedad con proyecto se aprecia en el siguiente cuadro considerando para el balance el mayor caudal requerido.

Cuadro N° 3.1-13 Resumen de la demanda para los 9 departamentos con Proyecto.

DEPTO	Unit	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Amazonas	L/s/ha	0.67	0.44	0.12	0.09	0.15	0.29	0.83	0.90	0.77	0.24	0.53	0.69
	Ha	9221	8391	8391	6270	7008	6501	6501	6593	6593	6455	9129	9175
	m3/s	6.16	3.68	0.97	0.56	1.03	1.90	5.43	5.93	5.06	1.56	4.88	6.34
Cajamarca	L/s/ha	0.42	0.49	0.32	0.27	0.45	0.47	0.79	1.02	0.90	0.35	0.34	0.32
	Ha	3938	3749	3749	2949	2933	1624	1624	2064	2064	1966	2296	3835
	m3/s	1.64	1.83	1.21	0.80	1.33	0.76	1.28	2.11	1.86	0.68	0.78	1.23
Piura	L/s/ha	0.76	0.74	0.42	0.47	0.32	0.57	0.97	1.06	1.09	0.55	0.50	0.62
	Ha	2745	2695	2695	2249	2300	1525	1525	1729	1729	1636	1808	2745
	m3/s	2.08	1.99	1.12	1.06	0.74	0.87	1.48	1.83	1.88	0.90	0.91	1.70
La Libertad	L/s/ha	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.70	0.91	0.74	0.00	0.00	0.00
	Ha	2129	2129	2129	1539	1539	866	884	1099	1099	1299	1453	2129
	m3/s	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.62	1.00	0.81	0.00	0.00	0.00
Ancash	L/s/ha	0.42	0.44	0.24	0.46	0.52	0.78	0.94	1.05	1.04	0.68	0.69	0.54
	Ha	8349	8349	8349	6618	6618	3594	3675	4479	4479	5724	5877	8349
	m3/s	3.47	3.71	2.01	3.02	3.43	2.79	3.44	4.72	4.64	3.90	4.06	4.53
Huanuco	L/s/ha	0.52	0.36	0.02	0.44	0.38	0.70	0.88	1.13	0.75	0.41	0.12	0.43
	Ha	649	620	620	459	488	310	324	358	358	467	467	649
	m3/s	0.34	0.22	0.01	0.20	0.19	0.22	0.29	0.40	0.27	0.19	0.05	0.28
Junín	L/s/ha	0.00	0.00	0.00	0.25	0.33	0.53	0.71	0.78	0.63	0.35	0.44	0.40
	Ha	5327	5160	5100	4524	4690	3945	3945	4135	4075	4496	4616	5259
	m3/s	0.00	0.00	0.00	1.15	1.54	2.07	2.81	3.24	2.57	1.58	2.02	2.08
Huancavelica	L/s/ha	0.00	0.00	0.00	0.48	0.40	0.48	0.62	0.81	0.90	1.00	0.59	0.37
	Ha	240	240	240	218	206	166	166	198	192	183	200	240
	m3/s	0.00	0.00	0.00	0.10	0.08	0.08	0.10	0.16	0.17	0.18	0.12	0.09
Ayacucho	L/s/ha	0.45	0.59	0.63	0.82	0.46	0.57	0.74	0.98	0.97	0.88	0.69	0.43
	Ha	6134	6134	6134	5529	5529	2920	3011	3422	3422	3075	3741	6134
	m3/s	2.75	3.62	3.86	4.52	2.52	1.67	2.23	3.35	3.30	2.70	2.57	2.64

Fuente: Equipo de Estudio





Fuente: Equipo de Estudio

(4) Demanda de Capacitación para la Operación y Mantenimiento de la Infraestructura de Riego

Las Juntas de Usuarios y las Comisiones de Regantes, responsables de la distribución del agua de riego asignada, acusan una precaria capacidad técnica, de equipamiento y falta de información confiable sobre la disponibilidad y aprovechamiento del agua de riego, lo que genera desorden, y baja eficiencia en el manejo del recurso.

Al 2004, se habían registrado el otorgamiento de sólo 8,405 licencias de uso de agua con fines de riego en los valles costeros de la vertiente del Pacífico; de éstos, sólo 4,263 se encontraban vigentes, representando aproximadamente el 0.5% de los predios existentes, incurriendo en informalidad y desorden en la distribución del agua para los usuarios. Por otro lado, a partir de 1990, el Estado transfirió gradualmente el manejo del agua a las Juntas de Usuarios, otorgándoles facultades para distribuir el agua; éstas aprueban, recaudan y administran los fondos destinados al financiamiento de la operación y el mantenimiento de la infraestructura hidráulica que ellos operan. Esta transferencia del manejo de las aguas no ha sido exitosa en lo relativo a su eficiencia técnica y económica, han derivado en la fijación de tarifas bajas, impidiendo el mantenimiento adecuado de la infraestructura de medición, elemento fundamental para realizar la entrega y el control de los volúmenes asignados, deviniendo en un uso irracional con eficiencias de riego del orden del 35% y la salinización de tierras bajas por el incremento de los niveles freáticos, debido al exceso del agua usada.

Las actividades de capacitación para el Manejo de Sistema de Riego tiene un rol importante para los agricultores. El método de riego prevaleciente es el riego por Inundación. En el Cuadro siguiente, se indica el método de Riego aplicado en las áreas de donde se desarrollaron las encuestas:

Cuadro N° 3.1-14 Método de Riego Practicado en las áreas de aplicación de la Encuesta

Tipo	Distrito Acocro Ayacucho	Distrito Tumbadem Cajamarca	Distrito Sondor Piura	Distrito San Luis Ancash	Distrito Condebamba Cajamarca
Inundación por Melga	51.1 %	41.6 %	65.6 %	65.6 %	37.5
Gravedad por Surco	20.7 %	9.5 %	34.4 %	34.4 %	62.5
Goteo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Aspersión	0.0	11.1 %	0.0	0.0	0.0
Otros	28.1 %	37.8 %	0.0	0.0	0.0
TOTAL	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Fuente: Encuesta, Equipo de Estudio

La eficiencia de riego de Inundación por Melga es sumamente baja. Sin embargo, es la practica prevaleciente de riego.

En el Cuadro siguiente se indica la disposición de pagar tarifa para operación y mantenimiento de la Infraestructura según la encuesta:

Cuadro N° 3.1-15 ¿Estaría Dispuesto a Pagar una Tarifa en efectivo para la Operación y Mantenimiento de Infraestructura de Riego?

	Acocro	Tumbaden	Sondor	San Luis	Condebamba
No	40.9%	8.9%	0.0%	5.0%	28.6%
Si	59.1%	91.1%	100%	95.0%	71.4%
Total	100.0%	100.0%	100%	100%	100%

Fuente: Encuesta, Equipo de Estudio

La respuesta señala una mayoría dispuesta a pagar la tarifa en efectivo. En el Cuadro siguiente, se indican las respuestas de las personas que no pueden pagar en efectivo y que están dispuestas a pagar en forma laboral, tanto de mano de obra como en faenas comunales. Solo el 8% de los productores no está de acuerdo en pagar la tarifa de agua.

Cuadro N° 3.1-16 Otra Forma de contribuir para la Operación y Mantenimiento de Infraestructura

	Acocro	Tumbaden	Sondor	San Luis	Condebamba
Mano de Obra	59%	3%	0%	0.0%	28.6%
Faenas Comunales	15%	1%	0%	1.3%	0.0%
No Responde	26%	96%	100%	98.8%	71.4%

Fuente: Encuesta, Equipo de Estudio

En cuanto al Sistema de Cobranza de agua también muestra alta aceptación

Cuadro N° 3.1-17 Disposición al Sistema de Cobranza de la Tarifa de Agua

	Acocro	Tumbaden	Sondor	San Luis	Condebamba
No	41%	24%	4.8%	3.8%	64.3%
Si	59%	76%	95.2%	96.3%	35.7%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Encuesta, Equipo de Estudio

En cuanto al Interés de la Conservación de la fuente de agua, los productores muestran alto grado de aceptación.

Cuadro N° 3.1-18 Interés a la Conservar Fuente de Agua

	Acocro	Tumbaden	Sondor	San Luis	Condebamba
No	9%	8%	2.4%	3.8%	97.1%
Si	91%	92%	97.6%	96.3%	2.9%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Encuesta, Equipo de Estudio

También en la forma de conservar y mejorar las Fuentes de agua, señalan las siguientes ideas.

Cuadro N° 3.1-19 Idea para la Conservación y Mejoramiento de la Fuente de Agua

	Acocro	Tumbaden	Sondor	San Luis	Condebamba
Reforestar	3%	29%	100%	71.3%	4.3%
Limpiar el Canal	8%	0	0	17.5%	54.3%
Canal entubado	3%	0	0	0	0
Construir las Presas	0	47%	0	0	0
Mejorar infraestructura	0	6%	0	0	0
Riego Tecnificado	0	6%	0	0	10
No sabe	86%	13%	0	11.3%	31.4%
Total	100%	100%	100	100%	100%

Fuente: Encuesta, Equipo de Estudio

Estos resultados señalan el Interés de mantener el sistema de riego. Sin embargo, los agricultores no tienen suficiente información y conocimiento sobre el manejo del sistema. Por estas razones, se considera la necesidad importante de la demanda de los agricultores por la Capacitación en la Operación y Mantenimiento del Sistema de Riego.

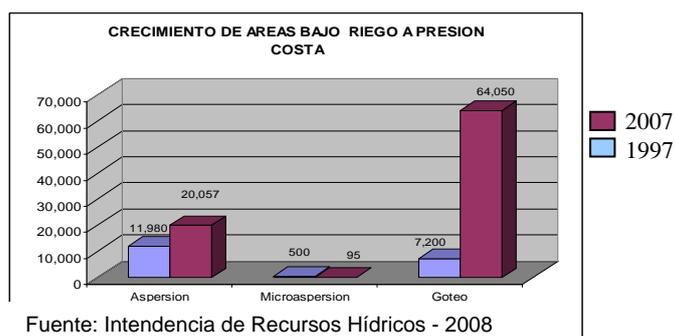
3.1.3 Analisis de la Demanda de Riego Tecnificado

La demanda para 1,120 has bajo riego tecnificado es promedio de 1,100 lt/seg la cual esta distribuida en 56 proyectos de Sistemas de riego Tecnificado ubicado en el ambito del componente A.

(1) Introducción de Riego Tecnificado

En los últimos 30 años se han generado proyectos de notable envergadura, orientados a la ampliación de la frontera agrícola, especialmente en la costa, dado que la vertiente del Pacífico y del Titicaca son los que tienen menor disponibilidad de agua por unidad de superficie o habitante, a diferencia de la Vertiente del Atlántico. En la costa, vertiente del Pacífico, las características de aridez, clima y la baja disponibilidad del recurso hídrico, condicionaron a que se perfeccione o cambie la tecnología de riego, ocupando la tecnología de riego a presión un espacio alternativo en cuanto al manejo de agua de riego, observándose un crecimiento de las áreas bajo riego a presión. Los métodos de riego a presión más usados es el de aspersión y goteo. Actualmente el método de riego a presión, es el 7% del área total bajo riego a nivel nacional, y aunque al parecer representa un valor muy bajo, este ha venido creciendo aceleradamente; solo en la costa alcanza un área nueve veces más que en el año 1997. Se debe anotar también que pronamachcs ha venido ejecutando más de 297 proyectos de riego tecnificado presurizado en la sierra con gran resultado productivo.

Fig. : Áreas según el método de riego 2008



El riego tecnificado tiene la ventaja de ahorrar entre un 40% al 60 % de agua, un recurso escaso en la mayor parte de la sierra y la costa al permitir que el agua y los nutrientes lleguen a la planta en la cantidad necesaria y la oportunidad adecuada. En la sierra donde los recursos hídricos no son abundantes, por lo que un incremento de la eficiencia y un manejo adecuado de los recursos hídricos tiene mucha importancia. La introducción del Sistema de riego tecnificado posibilita ampliar el área de cultivo. Los agricultores son conscientes de la importancia de la introducción del riego tecnificado. En el Cuadro siguiente, se indica el interés por la introducción de riego tecnificado en las áreas encuestadas

Cuadro N° 3.1-20 Interés al Riego Tecnificado (%)

	Acocro	Tumbaden	Sondor	San Luis	Condebamba
No	33.3 %	28.1 %	40.5 %	6.3 %	11.4 %
Si	66.7 %	71.9 %	59.5 %	93.8 %	88.6 %
Total	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100 %	100 %

Fuente: Encuesta, Equipo de Estudio

El Resultado de la Encuesta muestra existencia de interés en aproximadamente 60 a 70% del total encuestado. En el caso del Proyecto el Rejo (Cajamarca-Tumbaden), los agricultores muestran alto interés (72%) por la introducción del Riego Tecnificado. Sin embargo, en caso del Proyecto Chantaco (Piura-Sondor) el interés es moderado (60%). El interés para cambiar la práctica agrícola de riego tradicional a riego tecnificado alcanza a más del 88% de productores interesados en introducir riego tecnificado.

Cuadro N° 3.1-21 Interés para Cambiar la Práctica Agrícola de Riego Tradicional a Riego Tecnificado

	Acocro	Tumbaden	Sondor	San Luis	Condebamba
No	3.0%	7.3%	11.9%	0.0%	24.3%
Si	97.0%	92.7%	88.1%	100%	75.7%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100%	100%

Fuente: Encuesta, Equipo de Estudio

Se confirma la demanda para introducir el riego tecnificado por parte de los agricultores. El riego tecnificado, con el Interés detectado, no tiene suficiente oferta para cubrir la demanda. Sin embargo, para una agricultura mayoritariamente parcelaria y descapitalizada resulta, muy difícil poder acceder a equipos de riego que requieren alta inversión.

El cuadro siguiente muestra la disposición de los productores para aportar el 20% del costo de introducir riego tecnificado.

Cuadro N° 3.1-22 Disposición de aportar 20% para Introducción de Riego Tecnificado

	Acocro	Tumbaden	Sondor	San Luis	Condebamba
No	3.0%	17.7%	0.0%	6.3%	11.4%
Si	97.0%	82.3%	100.0%	98.3%	88.6%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100%	100%

Fuente: Encuesta, Equipo de Estudio

También para mejorar su infraestructura, los productores están dispuestos a acceder al Crédito.

Cuadro N° 3.1-23 Interés de acceder al Crédito para Mejorar el Sistema de Riego

	Acocro	Tumbaden	Sondor	San Luis	Condebamba
No	33.3%	28.1%	40.5%	45%	57.1%
Si	66.7%	71.9%	59.5%	55%	42.9%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100%	100%

Fuente: Encuesta, Equipo de Estudio

Sin embargo los productores no conocen que es el Sistema de Fondos Concursables

Cuadro N° 3.1-24 Conocimiento del Sistema de Fondos Concursables

	Acocro	Tumbaden	Sondor	San Luis	Condebamba
No	97.0%	82.3%	97.6%	81.3%	92.9%
Si	3.0%	17.7%	2.4%	18.8%	7.1%
Total	100.0%	100.0%	1.0%	100%	100%

Fuente: Encuesta, Equipo de Estudio

(2) Según la Capacitación en Innovación Tecnológica

En este contexto se plantea que el servicio de capacitación, asistencia técnica y extensión agrícola esté orientado a la transferencia de tecnología para el uso eficiente del riego y fertirriego, aplicando nuevos métodos y tecnología en el manejo del agua y nutrientes e incentivando a los agricultores para que las apliquen en sus cultivos.

Los productores son conscientes de la ventajas de riego tecnificado, tal como muestra el cuadro siguiente (resultado de encuesta realizada)

Cuadro N° 3.1-25 Conocimiento sobre las Ventajas de Riego Tecnificado

	Acocro	Tumbaden	Sondor	San Luis	Condebamba
No	27.3%	10.4%	45.2%	11.3%	38.6%
Si	72.7%	89.6%	54.8%	88.3%	61.4%
Total	100.0%	100.0%	1.0%	100%	100%

Fuente: Encuesta, Equipo de Estudio

Cuadro N° 3.1-26 Conocimiento sobre Riego por Aspersión

	Acocro	Tumbaden	San Luis	Condebamba
No	31.8	21.4	22.5	42.9
Si	68.2	78.6	77.5	57.1
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Encuesta, Equipo de Estudio

La transferencia tecnológica en el adecuado manejo del agua para el riego y fertirriego, debe provocar un efecto multiplicador en la producción, con rendimientos óptimos y mejor calidad de los productos, para hacer competitiva la oferta, frente a la demanda de productos competitivos dirigida principalmente a satisfacer mercados cada vez más exigentes.

La capacitación, la asistencia técnica y la extensión agrícola es importante y transversal durante toda la etapa de ejecución del proyecto con el propósito de consolidar y dar sostenibilidad a las acciones ejecutadas por el proyecto así como propiciar el aprovechamiento sustentable de los recursos agua, suelo y planta en armonía con el ambiente y de esta manera coadyuvar al desarrollo rural sostenible.

3.1.4 Demanda de la Conservación de los Recursos Hídricos en las Microcuencas

(1) Demanda de la Realización de los Estudios para el Manejo adecuado de los recursos hídricos en la microcuenca

El crecimiento demográfico en la sierra y la minifundización han ejercido permanente presión para fragmentar en forma creciente los terrenos de cultivo. Asimismo, la generalización de un modo de explotación ganadera con un pastoreo nómada de los ovinos, vacunos, y especialmente del ganado caprino, impide la rotación de los pastos de acuerdo con su capacidad forrajera. No debe sorprender entonces observar a simple vista la erosión masiva de los suelos de las laderas andinas y la relativa desertificación de las planicies altas por el pastoreo excesivo, y el desconocimiento de los pobladores en la preservación de la cobertura vegetal para la retención de las aguas de lluvia y la deforestación han ocasionado la pérdida de cobertura vegetal y la pérdida de retención de agua ocasionando, que los manantiales, bofedales se queden secos. En las siguientes fotos, se muestran las situaciones de la cuenca alta.



Estos fenómenos provocan los siguientes problemas:

- Erosión en la cuenca alta y sedimentación en la Cuenca Baja (Muchas veces con la sedimentación se incrementa el costo de mantenimiento de la infraestructura de riego y su destrucción imposibilitando la conducción de agua)
- Carencia de recursos hídricos en la época de sequía por falta de capacidad de almacenamiento y retención en la media y alta de la microcuenca
- Degradación de la calidad de suelo

El resultado del presente estudio nos determinara las potencialidades o hidricas asi como la utilización de los suelos para la producción.



La fragilidad de los ecosistemas predominantes en los ámbitos de Programa es un fundamental de este Componente (C). La erosión de los suelos de las laderas andinas es un fenómeno permanente que puede ser agravado o amortiguado con las prácticas de cultivo y de pastoreo. Se puede mejorar con las técnicas de manejo de suelos, de los sistemas hídricos y de forestación, entre otras.

En relación con el deterioro y la depredación de los recursos naturales por el mal manejo de aquellas actividades productivas conducidas principalmente por los campesinos minifundistas, es la deforestación, la que está originando una creciente desertificación, provocando disminución de recursos hídricos, frente a una mayor presión demográfica. Sin embargo, son las laderas andinas las que tradicionalmente se han visto más afectadas por los métodos de labranza del cultivo de la papa y, en menor medida, por los cultivos de cereales, que son la base de la subsistencia alimentaria de las familias campesinas. Para su sustentabilidad es vital asegurar sus recursos hídricos. Los agricultores están conscientes de la necesidad de preservar sus fuentes de recursos hídricos. En el Cuadro siguiente se indica, la experiencia de practicas de Protección y Conservación de la Microcuenca del Proyecto Chantaco, Piura. El 81% de productores tienen alguna experiencia en la práctica de conservación.

Cuadro N° 3.1-27; Experiencia sobre Protección y Conservación

	Frecuencia	Porcentaje
No	8	19.0
Si	34	81.0
	42	100.0

Fuente; Encuesta realizada en el Proyecto Chantaco, Piura

Sobre el conocimiento para preservar la microcuenca, la mayoría expresa no saber como hacerlo. En el Cuadro siguiente se indica el resultado de la encuesta social.

Cuadro N° 3.1-28 Experiencia de la Protección y Conservación. Conocimiento sobre la Forma de Conservación de la Microcuenca

	Frecuencia	Porcentaje
No	35	83.3
Si	7	16.7
	42	100.0

Fuente; Encuesta realizada en el Proyecto Chantaco, Piura

Sobre la opinión ¿como conservar la cuenca? Las respuestas son dispersas. No existe un consenso como lo indica el cuadro siguiente;

Cuadro N° 3.1-29 Experiencia de la Protección y Conservación Conocimiento sobre la Forma de Conservación de la Micro Cuenca Conocimiento sobre la Practicas de Protección y Conservación

	Frecuencia	Porcentaje
ZANJAS DE INFILTRACION	12	13.2
SURCOS EN CONTORNO	28	30.8
TERRAZAS DE ABSORCION	7	7.7
CONTROL DE CARCAVAS	0	0.0
REFORESTACION	42	46.2
CLAUSURA DE PASTOS	2	2.2
TOTAL	91	100.0

Fuente; Encuesta realizada en el Proyecto Chantaco, Piura

(2) Demanda de la Promoción para la Formación del Comité de Gestión de Recursos Hídricos en las Microcuencas

En el Cuadro siguiente, se indica el interés de los productores para participar en la protección y conservación de los Recursos Hídricos en la Cuenca. La mayoría de los productores muestra interés.

Cuadro N° 3.1-30; Interés a participar en la Protección y Conservación

	Frecuencia	Porcentaje
No	1	2.4
Si	41	97.6
Total	42	100.0

Fuente: Encuesta realizada en el Proyecto Chantaco, Piura

En el Cuadro siguiente, se indica el interés de participar y formar el Comité de Gestión de Manejo de Recursos Hídricos en Microcuenca. Este muestra también alto grado de aceptación.

Cuadro N° 3.1-31; Interés para Participar en el Comité de Gestión de Manejo de Microcuenca

	Frecuencia	Porcentaje
No	4	9.5
Si	38	90.5
Total	42	100.0

Fuente: Encuesta realizada en el Proyecto Chantaco, Piura

3.2 Análisis de la Oferta

3.2.1 Oferta del Programa por AGRO RURAL

El gobierno que dirige el Presidente Alan García Pérez ha puesto especial énfasis en la Lucha contra la pobreza. El Marco Macroeconómico Multianual 2010-2012 aprobado en mayo del presente año señala: “el corazón de las políticas del gobierno lo constituye el énfasis en el logro de objetivos sociales. Entre ellos, el más importante lo constituye la meta de reducción de la pobreza hasta el 30% en el año 2011. Esta meta es fundamental para garantizar el desarrollo económico en el mediano plazo y hacia ella han estado orientados los máximos esfuerzos del Gobierno tanto en términos de políticas de alivio de corto plazo así como las reformas estructurales”.

En consecuencia, siendo PRONAMACHCS hoy absorbido por AGRO RURAL la entidad del sector agricultura cuyo mandato, entre otros, consiste en “Atender preferentemente a los campesinos en situación de pobreza, fue encargado por el Ministerio de Agricultura para desarrollar El Programa de Pequeña y Mediana Infraestructura en la Sierra, con el objetivo de contribuir al incremento de la producción y productividad agrícola a través de la infraestructura de riego, introducción de técnicas de riego y fortalecimiento del marco institucional para el manejo de las microcuencas y así, elevar los ingresos de las familias campesinas en la Sierra del Perú.

El ámbito del Programa en consecuencia, está cubierta la atención en forma descentralizada por el Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural AGRO RURAL, quien está facultado por el sector de Agricultura para la atención a nivel nacional a los agricultores del país, en el caso del Programa el uso de una metodología para la selección de los departamentos y organización de su intervención en el problema.

Basado en lo mencionado respecto al origen del Programa, los departamentos fueron seleccionados según los siguientes conceptos:

- a) Oficina de Agro Rural en dicho Departamento:

Para la correcta implementación de los proyectos, AGRO RURAL cuenta con una oficina en el Departamento donde se ubican las áreas agrícolas atender la demanda que son Dirección Zonal y/o Agencia Zonal donde se ejecutarán los proyectos.

- b) Población Económicamente Activa en Agricultura (PEAA):

- c) La agricultura deberá ser la principal actividad económica de producción en el departamento y en el departamento seleccionado tendrá más del 30% de PEAA
- d) Índice de Pobreza:
Para identificar el nivel de pobreza del departamento, todos los departamentos a ser seleccionados deben estar por en zonas de bajo desarrollo socio-económico y en zonas de pobreza.
- e) Las áreas a irrigar deben ser mínimo 100 has.
- f) Certifiquen la disponibilidad hídrica
- g) Aquellos ámbitos donde los beneficiarios que muestren capacidad de organización.

Además los siguientes puntos fueron considerados en la selección.

- h) No serán seleccionadas aquellas zonas que presenten conflictos de uso de agua y de tierras entre comunidades o juntas de usuarios.
- i) Aquellos beneficiarios que se encuentren comprometidos en otros programas del sector de agricultura.
- j) Por la naturaleza y fines de AGRO RURAL, los departamentos Selva baja exclusivamente fueron excluidos.
- k) Los Departamentos de Apurímac, Cusco y Puno fueron excluidos, pues en ese momento se decidió mantenerlos por separado al existir otros Programas que atienden estas zonas como son: Plan Meris, Programa Sierra (incluye Apurímac) y Puno (Programa del Lago Titicaca), integrando en ellos a dichos departamentos geográficamente y culturalmente adyacentes.
- l) El Departamento de Pasco no fue considerado en esta etapa debido a que dichos proyectos identificados anteriormente no disponían de recursos hídricos y los proyectos a incluir no reunían los requisitos de ser mayores de 100 has.

Cuadro N° 3.2-1 Matriz de Selección

Todos los departamentos fueron evaluados en base a los criterios antes mencionados y resumidos en la siguiente matriz de selección: marcados en la matriz.

No.	Departamento	Oficina de Agro Rural	Proyecto Propuesto	Población agrícola		Índice de Pobreza		Zona de Sierra	Fuera del Programa Sur
				Valor (%)	>30%	Valor (%)	>42%		
1	Tumbes			12		18.1			o
2	Piura	o	o	37	o	45.0	o	o	o
3	Lambayeque			22		40.6	o	o	o
4	Amazonas	o	o	65	o	55.0	o	o	o
5	Loreto			34	o	54.6	o		o
6	Cajamarca	o	o	60	o	64.5	o	o	o
7	San Martín			52	o	44.5	o		o
8	La Libertad	o	o	31	o	62.1	o	o	o
9	Ancash	o	o	36	o	56.6	o	o	o
10	Huanuco	o	o	51	o	64.9	o	o	o
11	Pasco	o		38	o	63.4	o	o	o
12	Ucayali			36	o	45.0	o		o
13	Junín	o	o	34	o	43.0	o	o	o
14	Lima	o		4		19.4		o	o
15	Callao			N.D		18.8			o
16	Huancavelica	o	o	65	o	85.7	o	o	o
17	Cusco	o		45	o	57.4	o	o	
18	Madre de Dios			25		15.6			o
19	Ica			20		15.1		o	o
20	Ayacucho	o	o	51	o	68.3	o	o	o
21	Apurímac	o		63	o	69.5	o	o	
22	Puno	o		44	o	67.2	o	o	
23	Arequipa	o		17		23.8		o	o
24	Moquegua			21		25.8		o	o
25	Tacna			14		20.4		o	o

Comentarios:

Los departamentos seleccionados fueron marcados en todos los ítem

Fuente: Población Agrícola : La Economía Campesina en la Última Década, 2002

Índice de pobreza : Mapa de Pobreza 2007

Las áreas costeras de los departamentos de La Libertad y Ancash fueron excluidas del índice de Pobreza.

De esta manera el programa es integrado por 9 departamentos en la zona Sierra: Huancavelica, Amazonas, Cajamarca, Ayacucho, Huánuco, Piura, Ancash, Junín y La Libertad.

(1) Dentro del Marco Político

La política de ayuda a los países en desarrollo por parte de los Organismos Internacionales y los países donantes se basa en los “Objetivos de Desarrollo del Milenio”, que unifican las propuestas de la Declaración del Milenio de las Naciones Unidas de Septiembre del año 2000 y de las más Importantes Cumbres y Reuniones Internacionales de la década de 1990. Del mismo modo, JICA en concordancia con dichos objetivos y considerando los resultados de la Cumbre de Toyako realizada en Julio de 2008, propone como visión “Un desarrollo dinámico para todas las personas sin excepción”. Para hacer efectiva esta visión tiene en cuenta cuatro misiones:

1. Enfrentar en forma global los problemas concernientes al cambio climático, agua, alimentación y enfermedades infecciosas;
2. Crecimiento equitativo y lucha contra la pobreza;
3. Mejorar el sistema y políticas de gobierno en los países en desarrollo;
4. Materializar la seguridad de la humanidad.

Respecto a estas cuatro misiones, JICA reconoce que la lucha contra la pobreza es el problema que más afecta a los países en desarrollo. Asimismo, considerando que la mayoría de agricultores en los países en desarrollo viven en situación de pobreza, por lo tanto, la agricultura es un factor importante en la estabilidad económica y política, considera imprescindible el apoyo a la agricultura como medida para la lucha contra la pobreza un medio para el desarrollo económico de los países. Siendo el Programa de Pequeñas y Medianas Infraestructuras de Riego en la Sierra un programa de lucha contra la pobreza mediante la mejora de la producción y productividad agrícola, es ciertamente un Programa que encaja precisamente dentro de la Política de ayuda de JICA.

Complementariamente, el Estado Peruano ha definido su política de gestión de recursos hídricos en concordancia con el Decenio Internacional para la Acción, “El Agua, fuente de vida”, establecida por la Naciones Unidas para el período 2005-2015, con el fin de contribuir con el logro de las metas del desarrollo del milenio. Esta iniciativa de sensibilización tiene como propósito, jerarquizar la importancia del agua, a fin de consolidar la relación de la política y estrategia nacional de recursos hídricos con el desarrollo sostenible, la erradicación de la pobreza y el hambre, la igualdad entre géneros, la reducción de la mortalidad infantil, la salud, la educación y la sostenibilidad del medio ambiente.

Todo este diseño de políticas guarda concordancia con las políticas económicas y sociales a ser desarrolladas en el país en un horizonte de tres años como instrumento de política de corto plazo, contenido en el Marco Macroeconómico Multianual elaborado por el Ministerio de Economía y Finanzas, MEF. Así, en el campo relativo a la Pobreza a la calidad y destino de la inversión pública, el MMM (2009-2011,numeral III) señala: “Mejorar la calidad del gasto público y la gestión de las políticas públicas, priorizando las actividades y proyectos que tengan mayor rentabilidad social y cuyo objetivo central sea mejorar la calidad de vida de los más pobres en tanto estos consigan su total inclusión en la dinámica regular del crecimiento económico”. Asimismo, en su numeral IV relativo a los Avances en Materia Social señala. “La lucha contra la pobreza la mejora de diversos indicadores sociales como la desnutrición, el acceso y la calidad de los servicios de educación, salud y saneamiento son el objetivo fundamental de la política macroeconómica.El Perú tiene una extensión de 1’285,215 km² y según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en el año 2007 poseía 28,2 millones de habitantes, con una población urbana de 21,4 millones que representaba el 75.9% de la población total. En dicho año, el 39.3% del total se encontraba en situación de pobreza; es decir, con un nivel de gasto escaso e insuficiente para adquirir los productos de una canasta básica de consumo. Dentro de esta proporción se encontró que el 13.7% del total de la población son pobres extremos; esto es, personas que tienen un ingreso per cápita inferior al costo de la canasta básica de alimentos.Como se sabe, la población en situación de pobreza es la más vulnerable frente a situaciones

de inestabilidad económica. Durante los últimos años, la economía viene creciendo de forma sostenida explicada por la dinámica de las industrias intensivas en empleo. Como resultado de ello, las tasas de pobreza vienen experimentando reducciones importantes. De forma complementaria, la acción del gasto social focalizado permite mejoras en los ingresos y gastos de los hogares a nivel nacional, principalmente los de estratos tradicionalmente menos favorecidos. Según las estadísticas oficiales del Instituto nacional de Estadística e Informática (INEI) la tasa de pobreza en el año 2007 se situó en 39.3% (5.2 puntos porcentuales menos que la del 2006”. Concurrentemente, la tasa de pobreza extrema se midió en 13.7% (2.4 puntos porcentuales menor a la de 2006). Estas cifras estarían indicando la mayor rigidez de la pobreza en un escenario de crecimiento económico de 92 meses continuados de la economía peruana medidos hasta Febrero de 2009.

Es interés del Estado, garantizar la igualdad de oportunidades económicas y sociales, combatir la discriminación por razones de inequidad entre hombres y mujeres, origen étnico, raza, edad, credo o discapacidad; privilegiar la asistencia a los grupos en pobreza, excluidos y vulnerables; fortalecer las capacidades de gestión que promuevan el acceso a la información, la capacitación, la transferencia tecnológica y un mayor acceso al crédito; promover la ejecución de proyectos de infraestructura productiva como parte de los planes integrales de desarrollo estratégico local y regional con intervención de la actividad privada.

En tal sentido y con el objetivo de lograr servicios sostenibles se han trazado, entre otras, las siguientes líneas de acción:

- Desarrollar capacidades tanto a nivel comunal (Junta Administradora de Servicios de Saneamiento para la administración del servicio) como en los gobiernos locales para la asistencia técnica, seguimiento y supervisión de los servicios implementados.
- Co-financiar la infraestructura, tanto por parte del municipio como de la población, diferenciando la construcción de obras nuevas de las de rehabilitación y otorgando un mayor subsidio a la construcción de obras nuevas.
- Incrementar la articulación comercial en productos de mayor valor, a fin de enfrentar las pocas economías de escala que se presentan, debido a la dificultad para generar grandes volúmenes de producción en las zonas rurales por las condiciones climáticas y topográficas.
- Fortalecer la integración económica mediante la formación de corredores económicos que permitan enfrentar las dificultades de accesibilidad y conectividad entre los diversos centros de producción en las zonas rurales; y lograr a la vez que las cadenas logísticas optimicen los costos de transacción internos y externos entre los centros de producción, almacenamiento, conservación y distribución con los mercados demandantes.
- Mejorar la infraestructura productiva, principalmente con obras de riego (para proveer oportunamente el recurso hídrico) y con vías de comunicación (para reducir los tiempos y costos de traslado).

Estas acciones se complementan con otros programas orientados a crear cadenas comercializadoras en productos y/o servicios de alto valor, como son:

Programa de Reducción y Alivio a la Pobreza (PRA), ejecutado por USAID desde 1998 y cuyo objetivo es contribuir a la reducción de la pobreza mediante la generación de ingresos y empleos sostenibles, movilizándolo para ello la inversión privada hacia zonas del interior del país que tengan potencial económico y cuya dinamización influya positivamente a las áreas con fuerte presencia de pobreza.

Sierra Exportadora, orientado a la ejecución de proyectos que generen productos y servicios con valor agregado en el ámbito rural, priorizando los sectores de agricultura, agroindustria, ganadería, acuicultura, artesanía, textilería, joyería, reforestación, agroforestería y turismo, tanto para el mercado local como el de exportación.

Programa de Apoyo a las Alianzas Rurales Productivas de la Sierra, ALIADOS, el cual tiene como objetivo mejorar el bienestar social y económico de los pobladores de la

Sierra Rural en el ámbito del proyecto, mediante el aprovechamiento de las oportunidades de generación de ingresos a través de la promoción de alianzas para la diversificación productiva, desarrollo de negocios rurales y fortalecimiento de las capacidades regionales y locales de gestión del desarrollo territorial rural.

En este marco de políticas sociales, el Programa de Pequeña y Mediana Infraestructura de Riego en la Sierra del Perú contribuirá de manera decisiva en el reforzamiento de las acciones de mejoramiento de los ingresos de una parte importante de los productores agropecuarios de las zonas menos desarrolladas del país, beneficiando en forma directa a 24,849 familias de dicho sector, y como consecuencia de ello, el mejoramiento de sus condiciones de vida. De manera indirecta, además, habrá de beneficiar a todas las poblaciones de las diferentes áreas de influencia de los proyectos a beneficiarse, mediante la irradiación del efecto multiplicador de las inversiones contenidas en el Programa de Pequeña y Mediana Infraestructura de Riego en la Sierra del Perú.

En el Perú, diversas entidades además de **AGRO RURAL**: El Programa Subsectorial de Irrigaciones (PSI), MARENASS, Gobiernos Locales y Regionales, así como otras instituciones se ocupan de proyectos de infraestructura de riego.

(2) **Ámbito del Proyecto**

1) **Según la Capacidad Presupuestal de AGRO RURAL**

AGRO RURAL nace como consecuencia de la fusión y sinergia de OPDs y Programas activos del MINAG tales como PRONAMACHCS, PROABONOS, PROSAAMER MARENASS, ALIADOS, CORREDOR PUNO CUZCO, PROYECTO SIERRA NORTE Y PROYECTO SIERRA SUR.

El análisis de su presupuesto, puede hacerse examinando el presupuesto de PRONAMACHCS hasta 2008, dado que su dimensión presupuestal en el conjunto de entidades agrupadas es largamente superior a las otras y es la entidad que venía desarrollando los proyectos de riego y de atención a los campesinos en pobreza. AGRO RURAL recién entra a ser parte del presupuesto nacional a partir de 2009.

En el año 2008, el Presupuesto Institucional Modificado (PIM) de PRONAMACHCS ascendió a 194 millones de nuevos soles, superior en 5,9% al del año 2007 que alcanzó a 183.1 millones. El mayor énfasis en el presupuesto esta en el rubro “Promoción de la Producción Agraria” actividad a la que le asignan el 47% del presupuesto; en segundo lugar le sigue el rubro “Preservación de los Recursos naturales Renovables” con 28.3% del presupuesto, dirigido al desarrollo de actividades de conservación de cuencas hidrográficas. La tercera actividad es la “Promoción y Extensión Rural” y absorbe el 24.6% de su presupuesto.

Cuadro N° 3.2-2 PRESUPUESTO DE PRONAMACHCS: EJECUCIÓN DE GASTOS (S/.)

Programa	2007			2008		
	PIM	Girado	Avance%	PIM	Girado	Avance %
Agrario						
Promoción Agraria	45,295,567	33,021,891	72.9	91,323,703	64,658,153	70.8
Pecuario						
Preserv.de renovables	44,999,623	31,572,664	70.2	54,842,312	48,678,293	88.8
Riego						
Promoc. y Extensión rural	92,779,290	64,311,407	69.3	47,693,647	43,777,075	92.1
Total	183,074,480	128,905,961	70.4	193,859,662	157,113,522	81.2

Fuente: Portal de Transparencia Económica del MEF

La actividad de Promoción de la Producción Agraria implica: Elaborar, promover, coordinar y supervisar los Programas y Proyectos vinculados al manejo post-cosecha, comercialización de productos locales y la transformación de productos agrícolas y su articulación al mercado, como parte del manejo sostenible de los recursos naturales en microcuencas. Buscando el mejoramiento de los ingresos y nivel de vida del poblador rural

La actividad de Preservación de los Recursos Naturales Renovables implica: Promover, coordinar y supervisar los programas y proyectos vinculados a la conservación de suelos, reforestación, infraestructura rural y de riego, así como acciones básicas para el acondicionamiento territorial de cuencas, en armonía con el medio ambiente y en lucha contra los efectos del cambio climático. Esta actividad se articula también con la responsabilidad de promover la organización y funcionamiento de comités de gestión de microcuencas, como instancias de gestión del desarrollo integral de cuencas

La actividad de Promoción y extensión rural tiene que ver con la asistencia técnica a la actividad agropecuaria y apoyo a la promoción de la agroindustria; también con la promoción del cambio tecnológico relacionado con el uso y manejo eficiente del recurso hídrico.

En la columna de Avance denominada también eficacia del gasto, se observa un nivel de eficacia de 71% y 81 % respectivamente para los años 2007 y 2008; ello, siendo insuficiente, muestra a la vez, las posibilidades de la Institución para aumentar su nivel de gastos.

2) Según la Inversión en Riego

No hemos podido acceder a la información sobre los montos de inversión dedicados por PRONAMACHCS a proyectos de riego en las zonas alto andinas para los años anteriores a 2009; sin embargo este rubro aparece en forma explícita en el presupuesto de 2009, correspondiente a la nueva entidad AGRO RURAL conformada por absorción de las demás antes mencionadas. En el año 2009 se consigna un monto de 30 millones de soles en el Presupuesto Inicial de Apertura (PIA) el cual se reduce a 16.6 millones en el Presupuesto Inicial Modificado (PIM julio 2009), equivalente al 8.3% del PIM total del 2009.

Sin embargo, en el marco del Programa de Estímulo Económico (PEE) que asciende a 3.2% del PBI, el Gobierno ha destinado 153 millones de soles, para el Programa de Mantenimiento de Infraestructura de Riego (PMIR). Es un programa ejecutado por el Ministerio de Agricultura que tiene por objetivo financiar el mantenimiento de infraestructura de riego en el país, a fin de contribuir a potenciar la agricultura. Este Programa es ejecutado directamente por las municipalidades distritales, como parte de las acciones del plan anti crisis que viene implementando el gobierno central

Este programa financiará:

- Mantenimiento de canales
- Mantenimiento de captaciones
- Mantenimiento de tomas
- Mantenimiento de aforadores
- Mantenimiento de micro reservorios
- Mantenimiento de drenes

Ello beneficiará a pobladores de 1,288 distritos del país, ubicados en zonas de pobreza ; generando en estos ámbitos empleo temporal en el ámbito de la economía campesina y restableciendo la capacidad instalada de la infraestructura.

3.2.2 Sobre Infraestructura de Riego

La percepción de la magnitud y distribución espacial del uso del agua permite ordenar, planificar y mejorar el uso de los recursos hídricos del país. En este contexto, se han elaborado inventarios y estudios básicos, como aquellos realizados por la ex ONERN en 1984 y la Dirección General de Aguas y Suelos en 1992, en los cuales se establece que el consumo nacional de agua está constituido por el aprovechamiento consuntivo que alcanza los 20.072MMC/año, comprendido por el sector agrícola con el 80%; poblacional e industrial con el 18% y el sector minero con el 2% restante; mientras que el aprovechamiento no consuntivo alcanza los 11.139MMC/año, constituido por el sector energético.

Los lineamientos generales de la Política de Recursos Hídricos en el Perú se enmarcan en una situación crítica en términos de carencia de infraestructura adecuada y una débil regulación y control nacional

Como Oferta por parte del Gobierno existen dos Programas;

- **Proyecto de Infraestructura de Riego (AGRO RURAL)**
- Proyecto Rehabilitación y Mejoramiento de Sistemas de Riego

(1) Proyecto de Infraestructura de Riego (AGRORURAL)

Dentro de la Sierra existe un proyecto realizado por el MINAG.

Este proyecto es ejecutado por AGRORURAL quien destina la mayor proporción de la inversión a la ejecución de pequeñas obras de infraestructura de riego identificadas y priorizadas por las organizaciones campesinas, con la finalidad de optimizar la captación, uso y manejo de los recursos hídricos disponibles en la microcuenca.

La estrategia general de intervención para la ejecución de estas obras está basada en los siguientes elementos: i) Organización de los usuarios (beneficiarios) en “comités de obra”, comités de regantes o de usuarios, etc.; ii) Provisión de materiales de construcción, herramientas y equipos, así como la dirección técnica correspondiente; iii) Contribución de los usuarios, mediante mano de obra comunal no remunerada; iv) Capacitación de los usuarios en las fases de construcción, operación y mantenimiento de las obras y v) Participación del “comité de obra” en la administración mancomunada de los recursos destinados a la obra.

Cuadro N° 3.2-3 Proyecto Infraestructura de Riego MINAG -2007

Meta del Proyecto	Meta Física			Presupuesto(mil S/.)	
	Unidad de Medida	Prog/Mod	Obtenido	PIM	Ejecución
Construcción y Mejoramiento del Sistema de Riego					
Adquisición de Vehículos	Unidad	51	51	146,7	146,7
Asesorías y Consultorías	Informe	30	30	731,8	412,0
Asistencia Técnica	Informe	4	4	9 052,2	9 052,2
Construcción. de Pequeños Sistemas de Riego	Obra	23.06	23.07	2 674,5	454,4
Coordinación y Asesoramiento	Informe	3	3	371,8	371,8
Dirección Técnica, Supervisión y Administración.	Informe	14	14	6 336,0	6 334,3
Elab.de Estudios y Actualización de Exp.Téc.	Expediente	741.05	52.05	1 890,2	1 792,3
Mejoramiento de Pequeños Sistemas de Riego	Obra	90.06	90.06	11 014,3	1 505,9
Construcción Sistema de Agua de Uso múltiple	Obra	2.06	0	41,1	0,0
TOTAL				32 258,6	20 069,6

Fuente; Cuenta General de la República 2007

(2) Sobre los Recursos Hídricos

El Programa de Pequeña y Mediana Infraestructura en la Sierra materia del presente estudio, se ubica en la sierra centro y norte de 9 departamentos del país e hidrográficamente se desarrollará en 50 Microcuencas tal como se muestra en el cuadro a continuación.

Cuadro N° 3.2-4 Lista de Proyectos Preseleccionados y Microcuencas

Depto.	CODIGO	NOMBRE DEL PROYECTO	Area Beneficiaria (ha)	Microcuenca	Microcuenca (km2)	Area de aporte Bocatoma (km2)
AMAZONAS	AMA-1	Mejoramiento del Sist. Riego Higuerones-San Pedro	779	Uctubamba	6,579.23	6,579.23
	AMA-2	Mejor. del Sist. Riego San Juan Marañon-La Papaya	1477	Marañon	19,272.32	19,029.27
	AMA-3	Mejoramiento Bocatoma y Canal Limonyacu Bajo	515	Uctubamba	6,579.23	6,579.23
	AMA-4	Mejoramiento del Sistema de Riego Utcuchillo - Canal Aventurero	574	Utcuchillo	71.69	41.76
	AMA-5	Mejoramiento del Sistema de Riego Naranjitos - Canal Naranjitos N°. 02	554	Naranjitos	116.02	103.66
	AMA-6	Mejoramiento del Sistema de Riego Naranjos - Canal El Tigre	1237	Naranjos	136.28	84.74
	AMA-7	Mejoramiento del Sistema de Riego El Pintor - Canal Santa Elena	737	El Pintor	39.10	26.02
	AMA-8	Mejoramiento del Sistema de Riego Goncha Morerilla - Canal Gonchillo Bajo	284	Goncha	91.42	90.20
	AMA-9	Mej. Boc. Rev. Tramo Canal Comunal Huarangopampa	770	Uctubamba	6,579.23	6,249.18
	AMA-10	Mejoramiento del Sistema de Riego Lumbay Balsas	350	Jahuay	125.94	124.02
	AMA-11	Mejoramiento del Sistema de Riego Naranjos - Canal Naranjos	893	Naranjos	136.28	104.42
	AMA-12	Mejoramiento del Sistema de Riego El Pintor - Canal Abad.	577	El Pintor	130.10	91.96
	AMA-13	Mejoramiento Canal San Roque Watson	871	Copallin	75.79	74.93
	AMA-14	Mejoramiento Canal Riego La Peca Baja - Canal Brujopata	340	La Peca	112.43	93.29
ANCASH	ANC-1	Sistema de Riego Chira - Flor de Cantu	930	Chacaragra	108.39	4.38
	ANC-2	Mejoramiento del Canal de Irrigación Paron II	510	Parón	150.08	71.07
	ANC-3	Construcción Canal de Irrigación Casablanca- Jocosbamba - Quiches (Joquillo)	563	Llama	221.15	152.17
	ANC-4	Construcción Canal Rupawasi - Rosamonte	550	Andaymayo	62.11	55.58
	ANC-5	Construcción Canal de Irrigación Sol Naciente de San Luis	1,066	Tambillo	181.67	55.52
	ANC-6	Mej. y Ampliación del Canal de Irrigación Quishquipachan	250	Santa	55.60	52.80
	ANC-7	Mejoramiento y Ampliación Canal Arma Santa Cruz	1,000	Ruricocha	66.52	41.66
	ANC-8	Mejoramiento Canal de Irrigación Molinopampa Auquipampa	230	Santa	3,144.77	3,129.32
	ANC-9	Mejoramiento del Canal de Riego Quinta Toma	250	Ranahirca	149.56	144.23
	ANC-10	Const. Canal de Riego Aynin-Huasta	525	Pativilca	493.64	320.56
	ANC-11	Construcción Canal Cordillera Negra	1,300	Santa	1,614.62	608.37
	ANC-12	Mejoramiento Canal Rurec	800	Olleros	179.47	3.96
	ANC-13	Mejoramiento Canal Tucu-Chiquián	560	Pativilca	12.35	2.66
	ANC-14	Const. Sistema del Sistema de Riego Gorioj Rapayan	303	Susucocha	33.79	26.80
	ANC-15	Construcción Canal de Riego Luis Pardo de San Nicolás	500	Recodo	137.63	23.70
	ANC-16	Const. Sistema de riego Jatun Parco	625	Achin	146.85	96.58
	ANC-17	Mejoramiento Canal Chuayas-Huaycho	650	Jancapampa	93.54	90.13
	ANC-18	Mejoramiento Chinguil - Cruzpampa	731	Chinguil	31.28	22.18
	ANC-19	Sistema de Riego Mancan Aija	540	Santiago	48.66	43.20
	ANC-20	Canal de Irrigación Desembocadero - San Miguel	120	San Miguel	63.85	54.37
AYACUCHO	AYA-1	Construcción y Mejoramiento del Sistema de Riego Cangallo	660	Pilpicancha	180.61	60.99
	AYA-2	Construcción Sistema de Riego Cocha-Huayllay	439	Pacchamayo	237.76	119.44
	AYA-3	Construcción de Presa y Sistema de Riego Chaquillani-Pucapampa	1,040	Chocuihuallca	59.13	33.15
	AYA-6	Irrigación Papatapruna - Ccochalla	495	Chilques	187.90	138.13
	AYA-9	Mej y Const. Sistema Riego Putacca Ceatun Pampa	400	Concepción	46.50	19.80
	AYA-10	Const. Canal y Represa Huancallama	1,000	Huancachaca	109.47	48.81
	AYA-12	Const. presa y sistema de riego Chito-Sachabamba y Quishuarcancha, Chiara	2,000	Tojiascca	126.14	17.12
	AYA-13	Const. Canal y Represa Tintayccocho-Acoro	1,100	Ventanillayoc	59.28	18.09
	CAJ-1	Construcción Canal de Irrigación El Rejo	1,510	Rejo	226.90	205.36
	CAJ-2	Rehabilitación Canal El Huayo	1,428	Crisnejas	1,935.84	1,396.49
	CAJ-3	Mejoramiento Canal Coloche	343	Rocoto	25.36	5.35
	CAJ-4	Mejoramiento Canal Irrigación La Población	500	Quitasol	23.05	8.74
	CAJ-6	Construcción Canal La Samana - Ushusqui	400	Chancay	670.17	326.83
CAJ-7	Irrigación Cochán Alto	600	Llapa	204.60	59.67	
CAJ-8	Represamiento Laguna Chochoguera	1,500	Crisnejas	63.28	42.93	
HUANUCO	HUA-1	Construcción Canal de Riego Caracocha	249	Ragracancha	21.58	1.41
	HUA-2	Construcción Canal de Riego Sogoragra Rondobamba	400	Sogopampa	24.74	6.87
HUANCAVELICA	HUANCA-2	Irrigación Chaynabamba	130	Huanopata	56.62	27.59
	HUANCA-3	Irrigación Cusicancha-Huayacundo-Arma-Huaytará.	240	Tineoc	41.01	40.00
JUNIN	JUNIN-1	Mejoramiento Canal Achamayo	1,520	Chia	309.68	242.79
	JUNIN-2	Irrigación Aywin	400	Jatun Huasi	143.73	4.14
	JUNIN-3	Irrigación Cotosh II Etapa	1,101	Tarma	3.19	1.96
	JUNIN-4	Mejoramiento canal Ranra Antabamba	100	Ranra	19.19	16.48
	JUNIN-5	Mejoramiento Canal Sector Atocsaico	200	Atocsaycco	126.42	35.39
	JUNIN-6	Construcción del Sistema de Riego Rupasha - Vista Alegre	1,281	Canipaco	429.97	379.96
	JUNIN-7	Mejoramiento del Sistema de Riego de las Localidades de Yauli y Jajapaqui BOCATOMA 1	450	Huambo	68.09	1.26
	JUNIN-7	Mejoramiento del Sistema de Riego de las Localidades de Yauli y Jajapaqui BOCATOMA 2		Huambo	68.09	19.61
	JUNIN-8	Const. de Sistema de Riego Pomamanta Comas	681	Rio Comas	221.20	219.13
	JUNIN-9	Mejoramiento Canal Mayuhuato - Huaracaya	160	Tarma	951.51	901.68
JUNIN-10	Canal de Riego Ninatambo	115	Tarma	951.51	421.95	
LA LIBERTAD	LIB-1	Mejoramiento del Canal Sute Putute	529	Sute	310.15	292.29
	LIB-2	Construcción del Sistema de Irrigación Huacatina	715	Cautahuan	50.08	18.94
	LIB-3	Mejoramiento Sistema de Riego Canal Yamot - Huayobamba	250	Huaranchal	120.26	13.91
	LIB-4	Mejor. Canal Riego Chuquillanqui-Shushipe	1000	Chuquillanqui	911.27	833.99
	LIB-6	Represa Laguna Negra-Const. Canal de Riego Chugay	600	Paccha	109.24	9.62
	LIB-7	Represa Laguna Collasgon-Const. Canal Collasgon-Querobal	236	Chira-Totorilla	11.33	4.50
	LIB-8	Mejor. Canal Riego Mollepatá	900	Sarin	83.50	23.00
	PIU-1	Canal de Irrigación Espíndola	500	Espíndola	28.67	12.66
PIURA	PIU-2	Mejoramiento Canal Sanguly	900	Los Molinos	4.15	3.49
	PIU-3	Mejoramiento Canal Santa Ana	800	San Antonio	67.07	27.71
	PIU-4	Mejoramiento Represa y Canal Cascapampa	850	Cascapampa	30.48	10.68
	PIU-5	Mejoramiento Canal Chantaco Huaricanche	1,345	Chantaco	49.67	31.80
	PIU-6	Mejoramiento Canal Chorro Blanco-Nancho BOCATOMA 1	495	Nancho	39.56	13.78
	PIU-6	Mejoramiento Canal Chorro Blanco-Nancho BOCATOMA 2		Nancho	39.56	13.90

3.2.3 Sobre Riego Tecnificado

(1) Según la implementación de Riego Tecnificado por otras Instituciones

Actualmente, el Programa Subsectorial de Irrigaciones (PSI), planea implementar lo siguiente;

- Componente A; Obras de rehabilitación y Mantenimiento de sistema de Riego (14,600 ha)
- Componente B; Tecnificación del Riego Parcelario (aproximadamente 3,500 has)

El Programa del PSI, tiene como meta, atender las siguientes juntas de usuarios.

REGION	PROVINCIA	DISTRITOS	JUNTA DE USUARIOS	COMISIONES REGANTES	COMITES REGANTES	USUARIOS	AREA RIEGO	
Nombre	Nombre (s)	Nombre (s)	Nombre	Numero	Numero	Numero	Hectárea	
Piura	Huancabamba	Huancabamba, Sondor, Sondorillo, Carmen de la Frontera, Canchaque y San Miguel del Fraique	Huancabamba	12	49	8,200	12,543	
Cajamarca	Cajabamba	Cajabamba, Condebamba, Cachachi y Sitacocha.	Cajabamba	4	166	11,730	7,315	
	Cajamarca	Cajamarca	Rio Mashcon	8	47	4,163	2,083	
Cajamarca	Cajamarca	Baños del Inca, La Encantada y Jesus	Río Chonta y Cajamarquino	16	34	9,793	7,786	
	Ancash	Huaraz, Carhuaz, Yungay, Huaylas, Caraz y Corongo	Comprende distritos El Tambo	35	33	366	46,978	52,140
Junin	Jauja, Concepción, Huancayo, Chupaca	El Tambo	Mantaro	21	129	19,164	14,686	
	Tarma	Tarma	Tarma	32	262	15,300	4,935	
Huancavelica	Huancavelica, Churcampa, Angares.	Churcampa: distritos: Huancavelica	Huancavelica	7	11	227	10,302	5,747
Ayacucho	Huamanga, Huanta, Sucre, Huacasancos, Vilcashuaman, Fajardo, Cangallo, Lucanas	Ayacucho	Ayacucho	41	565	34,805	39,357	
Cusco	Anta, Acomayo, Calca, Cusco, Chumbivilcas, Paucartambo, Ouspicanchi, Urubamba	Varios	Cusco	144	700	23,697	11,041	
Arequipa	Caylloma	Callalli, Sibayo, Tuti, Chivay, Yanque, Coporaque, Ichupampa, Lari, Madrigal, Achoma, Maca, Cabanaconde, Tapay y Huambo	Valle del Colca	31	10	6,477	9,639	
Puno	San Roman	Juliacca	Juliacca	47	141	3,782	2,988	
TOTAL				400	2,696	194,391	170,260	

Las provincias a ser atendidas por el Programa de PSI Sierra dentro del ámbito del este Programa son las siguientes;

- Departamento de Cajamarca; Provincia de Cajabamba
- Departamento de Ancash; Provincia de Huaraz, Carhuaz, Yungay, Huaylas, Caráz
- Departamento de Ayacucho; Huamanga, Huacasancos, Vilcashuaman, Fajardo, Cangallo y Lucanas

Cabe resaltar que este Programa no seria suficiente para cubrir la demanda potencial.

(2) Según la Capacitación Tecnológica

Uno de los desafíos más importantes que enfrenta el sector agropecuario de la región Altoandina, es desarrollar e introducir en los diferentes niveles de la cadena agroalimentaria, conocimientos y procesos productivos que permitan incrementar de manera sostenida la rentabilidad y la sustentabilidad ambiental de las unidades productivas. Para ese fin es necesario la innovación tecnológica de los productores.

Sin embargo, los productores de ámbito del Programa practican una agricultura tradicional de bajo rendimiento y producción. Es necesario cambiar este escenario para lograr superar su condición de pobreza. Para este fin es necesario atraer las inversiones de sector publico y privado en términos de innovaciones tecnológicas adecuadas para la región.

La introducción de tecnología innovadora requiere un proceso prolongado y sostenido. Para ello es necesario la intervención de los Gobiernos locales y Regionales.

(3) Oferta de este Programa

Este componente ofrece la sistemas de riego tecnificado para satisfacer una demanda de 1,120 has. cada Proyecto del componente A. En este Programa se planea realizar lo siguiente:

- a. Construcción de un Sistemas de Riego Tecnificado
- b. Capacitación y asistencia Tecnica.
- c. Conformacion de Comites de Riego Tecnificado.
- d. Elaboracion de expedientes tecnicos
- e. Asistencia Tecnica Internacional
- f. Manejo Ambiental Etc.

3.2.4 Sobre la Conservación de los Recursos Hídricos en la Microcuenca

(1) Según la Realización de los Estudios para el Manejo de los Recursos Hídricos en la Microcuenca

El objetivo principal del estudio de manejo de los recursos hídricos en la microcuenca es diagnosticar y planificar las acciones relacionadas al recurso hídrico en la microcuenca. El diagnóstico nos permitirá conocer el estado actual en todos los aspectos físicos, biológicos, hidrológicos, climáticos, sociales, etc de la microcuenca. De acuerdo a este resultado es posible planificar las acciones en la microcuenca en todos sus aspectos conociendo sus potencialidades y sus debilidades. Se deben identificar a los actores en las microcuencas, para que estos tengan un rol impulsor en el uso adecuado de los recursos hídricos en la microcuenca. Un Comité de Gestión por microcuenca articulará los aspectos sociales, económicos, agrícolas y ambientales, buscando el desarrollo integral y sostenible relativo al uso del agua y la producción agrícola, buscando la interacción de la oferta y la demanda fundado en el aprovechamiento racional y eficiente del agua.

1) Instituciones que ofrecen acciones y programas

Al ser un espacio que alberga provincias, departamentos e incluso espacios transfronterizos, la Cuenca Hidrográfica puede ser estudiada por diferentes sectores y a diferentes niveles. Entre los principales tenemos:

<p>AGRO RURAL. (Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural)</p>	<p>Agro Rural. A través de la Dirección de Servicios Rurales, Sub dirección de ordenamiento Territorial, tiene varias funciones en relación a las cuencas, entre las que destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promover el diseño de estrategias y generación de metodologías de intervención para alcanzar el manejo integral de recursos naturales bajo el enfoque de microcuencas. • Apoyar, supervisar y evaluar el establecimiento de áreas “piloto” de manejo de microcuencas hidrográficas, con el propósito de desarrollar una propuesta de gestión integral y participativa para contribuir al desarrollo sostenible, de tal manera que se logre constituir un modelo replicable para espacios similares. • Promover, apoyar y coordinar la identificación y priorización de microcuencas hidrográficas como espacio estratégico de planeamiento para el manejo sustentable y el desarrollo rural de la sierra. • Promover la organización y funcionamiento de comités de gestión de microcuencas, como instancias de gestión del desarrollo integral de cuencas, buscando la máxima participación de las organizaciones y actores locales. <p>En relación a actividades esta unidad ha realizado las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de la Cuenca Piloto Vilcanota (Cusco) • Gestión de la Cuenca Piloto San Juan Chíncha (Ica y Huancavelica) • Promoción del desarrollo sustentable de Microcuencas Altoandinas • Manejo Intensivo de Microcuencas Altoandinas (MIMA)
<p>ANA (Autoridad Nacional de Agua)</p>	<p>Es el organismo encargado de realizar las acciones necesarias para el aprovechamiento multisectorial y sostenible de los recursos hídricos por cuencas hidrográficas, en el marco de la gestión integrada de los recursos naturales y de la gestión de la calidad ambiental nacional estableciendo alianzas estratégicas con los gobiernos regionales, locales y el conjunto de actores sociales y económicos involucrados.</p> <p>Tiene como principales funciones formular la política y estrategia nacional de recursos hídricos, administrar y formalizar los derechos de uso de agua, distribuirla equitativamente, controlar su calidad y facilitar la solución de conflictos.</p> <p>La nueva entidad regula la actuación de las entidades del Poder Ejecutivo y de los actores privados en la gestión integrada y multisectorial de los recursos hídricos, estableciendo como unidad de gestión a las cuencas hidrográficas y acuíferos del país.</p> <p>En la ley de Recursos Hídricos promulgada en marzo del 2009 en el artículo 24 se establece que los Consejos de Cuenca son órganos de naturaleza permanente integrantes de la Autoridad Nacional del Agua, creados mediante decreto supremo, con el objeto de participar en la planificación, coordinación y concertación del aprovechamiento hídrico de los recursos naturales.</p>
<p>Gobiernos Regionales</p>	<p>Los Gobiernos regionales como parte de sus facultades pueden elaborar estudios de Manejo de Cuencas con objetivos específicos. Tal es el ejemplo del Estudio “ Manejo integral de los recursos de agua, suelos, reforestación y agroecología en la cuenca del río Supe” con el objetivo específico del Plan Maestro para el sitio Arqueológico Caral.</p>
<p>INGEMMET</p>	<p>El Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (Ingemmet) ha realizado los estudios de dos cuencas hidrográficas, como parte de su programa anual de investigaciones, con apoyo de diferentes empresas privadas, estas se han realizado en las cuencas de los ríos Jequetepeque y Chancay-Lambayeque</p>
<p>Instituciones Privadas</p>	<p>Existen diferentes experiencias de estudios de manejo de cuencas o intentos de sistematizarla como experiencias de Ordenamiento Territorial, ejemplos de estas instituciones son IPROGA (Instituto de promoción de gestión del agua) y diversas ONGs,.</p>

(2) Según la Promoción de la Formación del Comité de Gestión de Recursos Hídricos en la Microcuenca

En el Perú y en la sierra la gestión de microcuencas es necesaria por la importancia que tienen las acciones en la microcuenca alta y sus repercusiones en la parte media y baja.

La gestión integral de cuencas, como estrategia de intervención, requiere el entrenamiento del personal a intervenir, conocimiento de las características de la cuenca, planteamiento claro de los propósitos, metodología y estrategia de intervención para promover la participación concertada de los actores. Requiere también del análisis previo de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas para plantear planes de trabajo.

El desarrollo de la microcuenca se puede lograr con el aprovechamiento de capacidades de los principales actores, el uso racional de sus recursos naturales y una política adecuada de inversión de los tres niveles de gobierno: Local, Regional y Nacional.

3.3 Balance Oferta –Demanda

3.3.1 Sobre el Programa

En la Región de la Sierra, especialmente en la Zona Rural con elevado índice de pobreza, se requieren acciones adecuadas para aumentar la Producción Agropecuaria de las Familias en situación de pobreza. Las poblaciones rurales dependen fuertemente de su predio y su producción para mejorar su economía y consecuentemente salir de su condición de pobreza.

En la situación actual, por deficiencias o carencias en la infraestructura de producción, los productores producen apenas alimentos para su consumo. En muchos casos, no pueden producir sus alimentos por la vulnerabilidad climática y la sequía. Los Productores tienen deseos ancestrales para asegurar el agua de riego y afianzar su producción agropecuaria.

De esta manera se plantea como objetivo principal del Programa, el “incremento sostenible de la productividad agrícola en la Sierra basada en una mayor oferta de productos de mayor rentabilidad”; a cuyo logro se orientaría la realización de intervenciones integradas y planificadas en las áreas de:

- I. *Mejoramiento y Construcción de la Infraestructura de Riego*, a través del mejoramiento de los sistemas de riego que permitan irrigar las áreas de riego en época estiaje y disminuir las pérdidas de conducción mediante el revestimiento de canales y la construcción de Captaciones para disminuir las pérdidas ingreso al sistema. Conformación de Comites de Riego, Asistencia y capacitación.
- II. *Implementación del Sistema de Riego Tecnificado*, dirigido a mejorar la eficiencia en el uso de agua al interior de las parcelas, mediante la instalación de sistemas de riego por aspersión y la asistencia técnica correspondiente, así como la conformación de Comites de Riego tecnificado..
- III. *Fortalecimiento Institucional para la Gestión de Microcuencas*, con el objetivo de fortalecer la capacidad de gestión de los actores de la cuenca para el mejoramiento de las zonas de recarga hídrica de las microcuencas donde se ejecutarán los proyectos de irrigación. Cabe destacar la labor de fortalecimiento de la estructura organizacional y desarrollo de capacidades mediante dos grandes líneas de acción: sensibilización y capacitación, a las Juntas de Usuarios, comisiones y demás personas que habitan en la microcuenca, para conformar el comité de gestión de Microcuencas.

En suma, la importancia del Programa en el sector agropecuario radica en la factibilidad de la conformación de un escenario de elevada producción y productividad agrícola traducida en mejores ingresos para los productores agropecuarios de la Sierra Centro y Norte del País, en un marco de sostenibilidad a través de los propios actores de la microcuenca.

En los últimos años, las poblaciones rurales no han recibido suficiente apoyo por parte de Gobierno Central y las infraestructuras de riego ha tenido creciente deterioro. Ello deriva en un incremento de costo social y determina pérdida del recurso hídrico y disminución de la producción agropecuaria.

Balance de Oferta y Demanda del Programa

DEMANDA	OFERTA						
<p>Ámbito del Programa</p> <p>La pobreza en el Perú tiene ubicación espacial heterogénea: (2008)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Nacional</th> <th>Urbana</th> <th>Rural</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">36.2%</td> <td style="text-align: center;">23.5%</td> <td style="text-align: center;">59.8%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Es meta del actual Gobierno, reducir la pobreza al 30% en 2011.</p> <p>Es Política de AGRO RURAL “Atender a los campesinos en pobreza”. En consecuencia, el ámbito de mayor demanda para el Programa es la sierra rural y en los departamentos donde la Población Económicamente Activa en la Agricultura (PEAA), la pobreza y el Índice de Desarrollo Humano expresan sus mayores carencias.</p> <p>Los departamentos ámbito del programa son las zonas andinas de: Amazonas, Ancash, Ayacucho, Cajamarca, Huancavelica, Huánuco, Junín, La Libertad y Piura.</p>	Nacional	Urbana	Rural	36.2%	23.5%	59.8%	<p>Para enfrentar la magnitud de la pobreza, en una (y su) geografía económica y social difícil: el Estado desarrolla -entre otros- los siguientes programas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Programa JUNTOS. ▪ Programa de Reducción y alivio a la pobreza USAID ▪ ALIADOS. Programa de apoyo a las alianzas rurales productivas de la Sierra ▪ FONCODES. Fondo de cooperación y desarrollo social <p>Según la Capacidad Presupuestal de AGRO RURAL</p> <p>En el año 2008, el Presupuesto del PRONAMACHCS ascendió a 194 millones de nuevos soles. El mayor rubro fue para la “Promoción de la Producción Agraria” actividad a la que se le asignó el 47% del presupuesto. Para la “Preservación de los Recursos Naturales Renovables”, rubro que incluye el Riego, se destinó sólo el 31 % de su presupuesto.</p>
Nacional	Urbana	Rural					
36.2%	23.5%	59.8%					
<p>Según tierras y necesidades de riego: En el conjunto de los departamentos determinados existe 1'658,431 ha de tierras de labranza de las cuales sólo el 27% tiene riego. El 73% es seco con demanda de riego</p> <p>Según demanda de proyectos de riego en el SNIP. Existen 1,576 proyectos de riego registrados en el SNIP al mes de abril de 2009 en los 9 departamentos ámbito del Programa. AGRO RURAL ha recibido 158 solicitudes de proyectos de riego en los 9 departamentos, por un monto de inversión de 462 millones de soles para irrigar 102 mil ha.</p>	<p>Programa de Estímulo Económico; En el marco de este Programa (PEE), que asciende a 3.2% del PBI, el gobierno ha destinado 153 millones de soles, por única vez, para el Programa de Mantenimiento de la Infraestructura de Riego (PMIR). Está dirigido por el Ministerio de Agricultura y tiene por objetivo financiar el mantenimiento de la infraestructura de riego en el país. Este Programa es ejecutado directamente por las municipalidades distritales, como parte de las acciones del plan anti crisis que viene implementando el Gobierno Central.</p>						
<p>BALANCE</p> <p>La búsqueda del equilibrio geográfico, económico y social.</p> <p>Las estadísticas señalan, una mayor rigidez para la disminución de la pobreza rural. En consecuencia, el Estado recoge este problema para focalizar soluciones en dicho ámbito. La recuperación y aumento de la capacidad instalada para mejorar la producción agrícola andina, debe ser atendida con obras de pequeña y mediana infraestructura de riego, ahí donde la pobreza es mas profunda y menos elástica a los programas de ayuda asistencial.</p> <p>El Programa de Pequeña y Mediana Infraestructura de Riego en la Sierra (PMIR).</p> <p>Consiste en incorporar en total 38,732 has bajo riego, irrigando 37,612 has, con riego a gravedad y con sistemas de riego tecnificado presurizado 1120 has, asimismo la conformación de 50 comités de Gestión de Recursos Hídricos en Microcuencas, con una inversión aproximadamente de 243 millones de nuevos soles, para satisfacer parcialmente la demanda de Infraestructura de Riego en la zona rural, como un medio para mejorar las condiciones socio económicas de los pobladores.</p>							

3.3.2 Oferta del Componente A: Infraestructura de Riego

(1) Mejoramiento del Sistema de Riego y la Incorporación de Riego (Infraestructura de Riego)

Los agricultores de la Sierra muestran bajos ingresos e insuficiente producción de alimentos para su autoconsumo y requieren mejorar sus condiciones de vida. Las mayorías campesinas del ámbito de Programa ubicado en la Sierra lejana donde no existen oportunidades de trabajo, tienen como única forma de mejorar su nivel de vida, aumentar su producción agropecuaria y producir un excedente de alimentos para llevarlo al mercado. Para ese fin es necesario aumentar su productividad y producción a través del aumento de área atendida por riego. Los productores están dispuestos de participar en la conservación y mantenimiento del sistema de riego y contribuir al sistema de cobranza de agua. Especialmente en la región de la Sierra, por mucho tiempo no se han realizados programas de rehabilitación y mejoramiento del sistema de riego, los sistemas existentes están en progresivo deterioro, requiriendo pronta atención.

(2) Oferta de Capacitación en Operación y Mantenimiento del Sistema de Riego

La capacitación de Asistencia técnica en el manejo de la operación y mantenimiento del Sistema de Riego tiene un rol muy importante para poder atender mayor área de riego. Las condiciones de mantenimiento del canal afectan significativamente el área a ser atendida. En la Sierra donde las condiciones geográficas y climatológicas son variables, es necesario realizar la conservación y mantenimiento de los canales. En la figura siguiente, se presentan algunas muestras de la situación de mantenimiento de los canales.



Sin embargo, se conoce el interés por parte de productores por el mantenimiento del canal y contribuir al mantenimiento y operación del sistema de riego. Sin embargo, por falta de conocimiento y prácticas de mantenimiento no están maximizado el uso de los recursos hídricos. Se estima que existe gran demanda de los productores por capacitación en el Manejo del Sistema de Riego.

(3) Recursos Hídricos

La oferta hídrica en el ámbito del Programa ha sido tomada en base a la información existente en cada una de los perfiles de los proyectos identificados en la Componente A, referida a la Infraestructura de Riego del Programa. Esta información se muestra a nivel departamental en el cuadro que a continuación se indica:

Departamento	RECURSO HIDRICO EXISTENTE
	m3/seg.
Amazonas	16.57
Cajamarca	4.05
Piura	4.92
La Libertad	4.51
Ancash	10.44
Huanuco	0.44
Junín	3.59
Huancavelica	2.80
Ayacucho	4.66
TOTAL	51,98

En los dos cuadros siguientes se muestran cuatro categorías en las que se han clasificado los proyectos de acuerdo balance entre la Demanda y la Oferta de los recursos hídricos. En base a este análisis se recomienda lo siguiente:

Categoría	Juicio	Acciones Necesarias	Criterio
A	Sin Problema	Existe suficiente recursos hídricos	Puede asegurar los recursos hídricos para satisfacer el requerimiento de agua, sin ninguna intervención.
B	Problema Menor	Revisar la Cedula y área de Cultivo	Puede asegurar mas del 50% del caudal necesario
C	Revisión del Plan	1. Revisión detallada de la cuenca y la disponibilidad de los recursos hídricos 2. Estudiar necesidad de represamiento de agua 3. Revisar el área de beneficio	No puede asegurar el 50% de caudal requerido
SD	Sin datos	-	
Presa	Con Presa	1. Revisión detallada de la cuenca y la disponibilidad de recursos hídricos 2. Estudiar el balance hídrico	

Fuente: Equipo de Estudio

- **Balance hídrico del componente A**

El balance hídrico a nivel departamental que a continuación se indica, en esta fase del programa, corresponde al comparativo de la demanda hídrica en condición mejorada con la información de la oferta hídrica existente. En este aspecto, se considera la información que se dispone referente a la disponibilidad hídrica y su comparativo con la demanda en situación mejorada da como resultado valores positivos como un indicativo que la oferta existente cubrirá los requerimientos hídricos en la situación mejorada en la cual se ha considerado una eficiencia de riego del 40%, nivel de riego correspondiente a canales con buenas condiciones de conducción y distribución.

Cuadro N° 3.3-1 CUADRO DE BALANCE HIDRICO

DEPARTAMENTO	DEMANDA EN SITUACION ACTUAL		DEMANDA EN SITUACION MEJORADA		RECURSO HIDRICO EXISTENTE	déficit hídrico con situación mejorada +/-
	ha	m3/seg.	Ha	m3/seg.	m3/seg.	m3/seg.
Amazonas	7,659	5.27	9,221	6.34	16.57	10.23
Cajamarca	535	0.29	3,938	2.11	4.05	1.94
Piura	1,207	0.91	2,745	2.08	4.92	2.84
La Libertad	1,300	0.61	2,129	1	4.51	3.51
Ancash	1,795	1.02	8,349	4.72	10.44	5.72
Huanuco	21	0.01	649	0.4	0.44	0.04
Junín	3,734	2.27	5,327	3.24	3.59	0.35
Huancavelica	20	0.02	240	0.18	2.8	2.62
Ayacucho	1,852	1.37	6,134	4.52	4.66	0.14
TOTAL	18,123	11.77	38,732	24.59	51.98	27.39

Balance Oferta y Demanda por Infraestructura de Riego

Demanda	Oferta																																				
<p>Infraestructura de Riego: En los 9 departamentos existen 5,947 infraestructuras de riego. En su mayoría se encuentran deteriorados. Se estima en 90% los que no cuentan con revestimiento.</p>	<p>Mejoramiento de Riego. Como oferta existen dos proyectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Proyecto de Infraestructura de riego – AGRO RURAL. ▪ Proyecto de rehabilitación y mejoramiento de sistemas de riego. 																																				
<p>Por incorporación de riego en áreas de secano. En los 9 departamentos existen 1'658,431 ha de tierras de labranza de las cuales sólo el 27% tiene riego. El 73% es secano con importante demanda de riego. El Ingreso mensual de los campesinos en el ámbito el proyecto es exiguo. La encuesta aplicada en tres distritos, de tres diferentes departamentos, muestra los siguientes ingresos en nuevos soles por mes (2009)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>Acocro Ayacucho</td> <td>Tumbadem Cajamarca</td> <td>Sondor Piura</td> <td>San Luis Ancash</td> <td>Condebamba Cajamarca</td> </tr> <tr> <td>106.7</td> <td>143.0</td> <td>101.4</td> <td>91.1</td> <td>161.8</td> </tr> </table> <p>En la misma encuesta se obtuvo que la falta de infraestructura fue señalada como principal problema por 39; 67 y 88% de los encuestados, respectivamente. En uno de ellos: Acocro, el 35% señaló a la carencia de agua, como origen de los conflictos.</p>	Acocro Ayacucho	Tumbadem Cajamarca	Sondor Piura	San Luis Ancash	Condebamba Cajamarca	106.7	143.0	101.4	91.1	161.8	<p>Incremento en la disponibilidad de recursos hídricos. El Programa de pequeña y mediana infraestructura en la sierra, se desarrollará en la sierra de 9 departamentos abarcando 50 microcuencas</p>																										
Acocro Ayacucho	Tumbadem Cajamarca	Sondor Piura	San Luis Ancash	Condebamba Cajamarca																																	
106.7	143.0	101.4	91.1	161.8																																	
<p>Por condiciones de la infraestructura. La calidad del riego esta determinada por la eficiencia en la conducción, distribución y aplicación. La situación actual de la infraestructura está deteriorada, causando pérdida de recursos hídricos.</p>	<p>El Programa, incluye mejoramiento en las eficiencias de conducción, distribución y aplicación.</p> <p>El examen de la situación de la agricultura en los 9 departamentos, indica una insuficiente oferta.</p>																																				
<p>Por capacitación. El método de riego dominante es por inundación el cual tiene baja eficiencia.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Acocro %</th> <th>Tumbaden %</th> <th>Sondor %</th> <th>San Luis %</th> <th>Conde- bamba%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Inundación por Melga</td> <td>51.1</td> <td>41.6</td> <td>65.6</td> <td>2.2</td> <td>37.5</td> </tr> <tr> <td>Gravedad por Surco</td> <td>20.7</td> <td>9.5</td> <td>34.4</td> <td>66.8</td> <td>62.5</td> </tr> <tr> <td>Goteo</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Aspersión</td> <td>0.0</td> <td>11.1</td> <td>0.0</td> <td>31.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Otros</td> <td>28.1</td> <td>37.8</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>La encuesta encontró que el 90% de los encuestados tiene interés en conservar las fuentes de agua. También, más del 59% están dispuestos a pagar por el uso del agua.</p>		Acocro %	Tumbaden %	Sondor %	San Luis %	Conde- bamba%	Inundación por Melga	51.1	41.6	65.6	2.2	37.5	Gravedad por Surco	20.7	9.5	34.4	66.8	62.5	Goteo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Aspersión	0.0	11.1	0.0	31.0	0.0	Otros	28.1	37.8	0.0	0.0	0.0	<p>La capacitación en el manejo del sistema de riego es un contenido del Programa, pero reducido en su dimensión frente a la demanda existente.</p> <p>No existe suficiente oferta para llevar conocimiento y capacitación en el manejo del sistema de riego.</p>
	Acocro %	Tumbaden %	Sondor %	San Luis %	Conde- bamba%																																
Inundación por Melga	51.1	41.6	65.6	2.2	37.5																																
Gravedad por Surco	20.7	9.5	34.4	66.8	62.5																																
Goteo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0																																
Aspersión	0.0	11.1	0.0	31.0	0.0																																
Otros	28.1	37.8	0.0	0.0	0.0																																
<p>Balance</p> <ul style="list-style-type: none"> • El balance indica una insuficiente oferta (Programas del Gobierno) respecto a la demanda del productor altoandino para conseguir el agua. • Frente a la dimensión de tierras que se conducen en secano, la oferta (El Programa) viene a cubrir una magnitud marginal. El Programa incluye 56 proyectos con incorporación de 28,000 ha., ello significa sólo el 2.3% de la superficie en secano. La meta del gobierno es llegar al año 2011 con 30% de pobreza promedio para el país. • Existe insuficiente oferta de infraestructura de riego de parte del Ministerio de Agricultura y sus entidades descentralizadas. También ello es válido en el caso de los gobiernos regionales y locales • La capacitación es parte del cambio y transferencia tecnológica. Existe demanda para ello en el ámbito del Programa, según resultado de las encuestas. 																																					

Considerando que existe alta demanda por el Mejoramiento de la infraestructura de riego y

construcción de nuevos sistemas de riego, es necesario tomar las siguientes acciones;

- Mejorar las condiciones de la infraestructura de riego existente para mantener e incrementar el área de Riego con mayor número de beneficiarios.
- Construcción de nuevos sistemas de riego donde existe disponibilidad hídrica y mayor demanda por construcción de sistema de riego.
- Lograr alta eficiencia en el uso de los recursos hídricos a través del mejoramiento de la infraestructura de riego
- Generar el afianzamiento hídrico a través de la construcción de represas.
- Incentivar el manejo del sistema de riego por parte de usuarios, capacitando a los agricultores
- Incentivar el mantenimiento del Sistema de Riego

A través de estas acciones, se debe aumentar la eficiencia en el uso de recursos hídricos atendiendo un mayor número de productores y áreas. El Programa atendería a 38,732 has sustentadas en 56 proyectos ubicadas en 9 Departamentos y se estima lograr los siguientes resultados;

- Incrementar el área de beneficio de riego con mayor recurso hídrico
- Beneficiar a Mayor número de beneficiarios
- Aumentar la Producción de alimentos

Las Obras a construirse serán;

- Mejoramiento de Canales Principales
- Instalación de Canal entubado
- Construcción de Captación
- Presas y canales
- Obras de arte, etc.

Previamente se precisarán los siguientes temas;

- Se priorizarán familias y/o productores de aquellas regiones con menor grado de desarrollo económico y social o que se encuentren en una situación de atraso y con potencialidad, es decir que al disponer del recurso agua, factor limitante para cualquier nueva tecnología, puedan continuar avanzando en su proceso de desarrollo.
- Aquellos que al disponer de agua de riego, se identifiquen más con la actividad agraria y rural, lo que tendrá repercusión en sus actividades e incorporen un mejor manejo agropecuario y lo complementen con innovaciones acorde a su realidad.
- Aquellos que a futuro puedan asociarse con miras a mejorar su capital familiar y de capacidades para la gestión e inicio de negocios rurales y no rurales.
- Aquellos que se encuentren mejor organizados en el uso del agua y muestren mayor participación y compromiso de asumir los costos de operación y mantenimiento.
- Aquellos que al implementar infraestructura nueva de riego muestren mayor participación y compromiso de asumir los costos de operación y mantenimiento.
- No serán elegidos aquellos que tienen problemas o conflictos de agua ancestrales.
- Definir la Política de aporte de los beneficiarios
- Definir la política de participación (Construcción de Infraestructuras de riego, Riego Tecnificado, Conservación de los recursos hídricos en la microcuenca)

3.3.3 Oferta Riego Tecnificado

Existen el interés de agricultores para introducir el sistema. Sin embargo, el costo elevado de la Infraestructura de Riego tecnificado (aproximadamente 3 mil dólares / ha) imponen restricciones a su acceso.

Respecto a los recursos, la región Sierra no cuenta con demasiados recursos hídricos, ni tierra, Existen restricciones en la disponibilidad de suelo y de agua; existe también presión demográfica buscando mas tierras. La alta densidad demográfica, condiciona una mayor frecuencia de conflictos por el agua.

Frente a estas restricciones, una forma de mejorar las condiciones de vidas de las familias campesinas en la Sierra, es aumentar la producción agropecuaria, a través de la valorización de la tierra y del agua por medio de la introducción de los sistemas de riego tecnificado.

La precipitación predominante de la región es de alrededor de 700 a 800 mm por año, teniendo fuerte escasez de agua en los meses de abril a octubre. Esto significa que en el futuro, de no introducirse riego tecnificado que economice el uso de agua, su escasez provocaría grandes conflictos sociales entre los pobladores de la misma zona. Por estas razones, la introducción del Riego Tecnificado tiene un rol importante para aliviar los posibles conflictos sociales.

Para expandir el sistema de riego por aspersión es necesario a través de los sistemas de riego tecnificado promocionar la realización de los días de campo, demostraciones de métodos, charlas técnicas, visitas de campo para seguimiento-evaluación del sistema y la demostración de resultados técnico económico del cultivo, aprovechando el capital social existente en el ámbito del Proyecto.

Aunque existe interés de los productores por la Introducción de Riego Tecnificado, su introducción en la Región es todavía un reto. Sin embargo, los recursos hídricos y de tierras actuales, no son suficientes para cubrir las necesidades de los productores. Además el área disponible para cada productor es cada vez mas limitada. Frente a esta realidad, la introducción del Sistema de Riego tecnificado tiene suma importancia como estrategia de inclusión social de los productores en pobreza . Considerando que el futuro de la agricultura de la sierra está en la introducción de agricultura innovadora con suficientes infraestructuras de riego que posibiliten trabajar con cédulas de cultivo de mayor eficiencia económica. Iniciar la introducción de riego tecnificado tiene suma importancia para el futuro de su agricultura. La Introducción de sistemas de riego tecnificado permitiría obtener los siguientes resultados;

- Incrementar la producción con Riego Tecnificado y la Innovación agrícola
- Construir la base de Investigación para la Introducción de Agricultura Innovadora con valor agregado
- Crear liderazgo comunitario para la introducción de agricultura tecnificada

Considerando la importancia de la agricultura con riego tecnificado, se implementaran los sistemas de riego tecnificado en cada proyecto del primer componente preferencialmente. El grupo de agricultores que participe en el sistema de riego tecnificado serán aprovechados como grupo base del Desarrollo Agrícola conformando Comités de riego Tecnificado.

Este Programa, que tiene como finalidad introducir un modelo de Riego innovador y económico, no utilizara ningún tipo de energía convencional (eléctrica o combustible), haciendo uso solo de la energía potencial para dar la presión necesaria al agua que recorrerá el campo a través de una red de tuberías.

Balance Oferta y Demanda: Riego tecnificado

Demanda	Oferta																								
<p>La Introducción de Riego Tecnificado, ahorra entre 40 a 60 % de agua. La demanda de los agricultores por esta tecnología se refleja en las respuestas a la pregunta sobre si se tiene o no interés en esta tipo de riego, obtenidas de la encuesta aplicada en tres distritos del ámbito del Programa.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Acocro%</th> <th>Tumbaden%</th> <th>Sondor%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No</td> <td style="text-align: center;">33.3</td> <td style="text-align: center;">28.1</td> <td style="text-align: center;">40.5</td> </tr> <tr> <td>Si</td> <td style="text-align: center;">66.7</td> <td style="text-align: center;">71.9</td> <td style="text-align: center;">59.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>El interés por pasar del riego tradicional a riego tecnificado se muestra en el cuadro a continuación.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Acocro%</th> <th>Tumbaden%</th> <th>Sondor%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No</td> <td style="text-align: center;">3.0</td> <td style="text-align: center;">7.3</td> <td style="text-align: center;">11.9</td> </tr> <tr> <td>Si</td> <td style="text-align: center;">97.0</td> <td style="text-align: center;">92.7</td> <td style="text-align: center;">88.1</td> </tr> </tbody> </table> <p>La pregunta por la disposición a aportar el 20% del costo del riego tecnificado fue contestada positivamente por el 82(Tumbaden) a 100(Sondor)% de los entrevistados en los 3distritos.</p>		Acocro%	Tumbaden%	Sondor%	No	33.3	28.1	40.5	Si	66.7	71.9	59.5		Acocro%	Tumbaden%	Sondor%	No	3.0	7.3	11.9	Si	97.0	92.7	88.1	<p>El Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria – INIA, planea crear un fondo para financiar la tecnificación del (tecnificar el) riego en 100 mil ha/año. Su meta es lograr 1 millón de ha. en 10 años.</p> <p>El Proyecto Subsectorial de Irrigaciones tiene un Programa en proceso de aprobación con dos componentes para:</p> <p>a) Obras de rehabilitación y mantenimiento de sistemas de riego: 14,600ha.</p> <p>b) Tecnificación del riego parcelario: (para) 3,500ha.</p> <p>El Programa de Pequeña y Mediana Infraestructura en la Sierra (AGRO RURAL), plantea un conglomerado de 1 módulos de riego tecnificado accionado por energía potencial, aprovechando el desnivel de la fuente y el terreno a irrigar, para cada uno de los 56 proyectos en la sierra de 9 departamentos.</p>
	Acocro%	Tumbaden%	Sondor%																						
No	33.3	28.1	40.5																						
Si	66.7	71.9	59.5																						
	Acocro%	Tumbaden%	Sondor%																						
No	3.0	7.3	11.9																						
Si	97.0	92.7	88.1																						
<p>Por capacitación tecnológica. Los productores son conscientes de las ventajas del riego tecnificado, pero también del limitado conocimiento, lo que se deduce la existencia de demanda por capacitación.</p>	<p>El INIA realiza capacitación tecnológica en riego tecnificado. Aun no lo realiza a nivel de programa</p> <p>Existe déficit de oferta aún en este campo</p>																								
<p>Balance</p> <p>Existe interés de los agricultores por el riego tecnificado, el costo elevado y la baja rentabilidad agrícola dificultan su acceso. El uso ineficiente del agua con la tecnología actual, determina creciente escasez estacional, ello determina un aumento en la frecuencia y número de conflictos por el agua. El proceso de introducción de riego tecnificado, es necesario pero requiere ser acompañado de medidas técnicas, económicas y de innovación tecnológica. El Programa plantea sistemas (ejemplos de campo) donde se realicen días de campo, demostraciones de métodos, charlas técnicas, visitas de campo para evaluación-recomendación y demostración de resultados técnicos - económicos.</p> <p>El déficit en este aspecto acompaña al anterior. El sistema y proceso de introducción debe ser ordenado y sistemático; es decir planificando la capacitación, asistencia técnica y extensión agrícola, siguiendo las tendencias del mercado.</p> <p>Necesidad para Evitar Futuros Conflictos Sociales; Dado que los recursos hídricos y tierras en la Sierra, no son suficientes para que los campesinos produzcan sus alimentos, existe la necesidad de elevar la capacidad productiva de sus suelos. La introducción de sistemas de riego tecnificado posibilitaría el aumento de su producción y mayor alcance para mayor número de productores, aliviando futuros conflictos sociales por “uso del agua”.</p>																									

3.3.4 Oferta de la Conservación de los Recursos Hídricos en la Microcuenca

Las columnas fundamentales del sistema andino son: la microcuenca, las cadenas productivas y planes de negocios, la organización de los productores, la plataforma de servicios productivos, la plataforma de servicios sociales, la administración de justicia, la comunidad y el gobierno local. Un sistema con estas cualidades corresponde a las exigencias de la geografía andina y a la necesidad de capitalizar la economía y la sociedad para impulsar un crecimiento equitativo que utilice los recursos naturales de manera integrada y sostenible.

Su viabilidad dependerá en gran medida de la cohesión, la responsabilidad y el dinamismo de las organizaciones de base, tanto públicas como privadas. Su efectividad, sin embargo, estará directamente relacionada con la capacidad de los actores sociales, empresarios y organizaciones de la sociedad civil para concertar y forjar consensos encaminados a elaborar y llevar a cabo los planes de desarrollo local. Uno de los desafíos pendientes es dar el salto de enfoque desde la unidad más relevante y manejable por los actores locales (denominada finca y que opera socialmente con base en la familia) hacia un espacio territorial más amplio como es la microcuenca.

A manera de ejemplo, la inversión alternativa consiste en fortalecer las organizaciones de usuarios para una buena gestión y uso del agua. Ello implica la actualización del padrón de regantes; el inventario de la infraestructura de riego; la elaboración de un reglamento de operación y mantenimiento del distrito de riego; la formulación del plan de cultivos y de la demanda de riego; el programa de distribución de agua; la hidrometría de operación integrada; la identificación de obras para mejorar y ampliar el sistema; la coordinación con la planificación y manejo del agua de los embalses y derivaciones; la determinación de los costos operativos del sistema y de las inversiones en obras y en capacitación; la fijación de tarifas y de los sistemas de cobranza; el reglamento de penalidades por incumplimiento y morosidad en el pago de las tarifas; la creación de instancias de conciliación y resolución de conflictos; y la organización de la mesa de negociación para regular y supervisar las transferencias de los derechos de aguas. De las comunidades y agricultores se requiere:

- Preparar el Acta de Compromiso de Responsabilidad Conjunta para el Aporte de los Beneficiarios (Infraestructura de Riego, Riego Tecnificado y Gestión de la Microcuenca)
- Preparar el Acta para la Participación en el Fondo Concursable
- Preparar el Acta para la Operación y Mantenimiento de los Sistemas de Riego, inclusive de preservación de los recursos hídricos en la microcuenca
-

Balance de Oferta y Demanda: Manejo de los Recursos Hídricos en la Microcuenca

Demanda	Oferta									
<p><u>Por estudios y prácticas para el manejo de los recursos hídricos en la microcuenca</u></p> <p>La fragilidad de los ecosistemas predominantes en el área, ámbito del Programa, es fundamento de éste componente. Sin embargo, cada cuenca es específica en la conformación y características del ecosistema y con problemas también particulares que resolver</p> <p>La minifundización, las formas de sobreexplotación ganadera ocasiona el sobrepastoreo, la presión demográfica por árboles determina la deforestación, y los métodos de labranza e inadecuados usos del suelo lo predisponen a ser erosionados, todos estos se combinan, determinando realidades diferentes en cada microcuenca. Por todo esto, existe demanda de conocimiento por los agentes sociales involucrados.</p>	<p><u>Por estudios y prácticas para el manejo de los recursos hídricos en la microcuenca</u></p> <p>Entre las principales instituciones para desarrollar los estudios se tienen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ AGRO RURAL, que ha realizado estudios para la Cuenca Piloto Vilcanota (Cusco), Cuenca Piloto San Juan (Chincha), Cuenca Piloto Ramis (Puno). ▪ Autoridad Nacional de Agua ANA. ▪ Gobiernos Regionales y locales ▪ Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico. INGEMMET ▪ ONGs ▪ Universidades Agrarias 									
<p>Por promoción en la formación y fortalecimiento del Comité de Gestión de Microcuenca. La pregunta: ¿Tiene interés en participar en el comité de gestión de manejo de Microcuenca?, se obtuvieron las siguientes respuestas:</p> <p align="center">Interés para Participar en el Comité de Gestión de Manejo de Microcuenca</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th align="center">Frecuencia</th> <th align="center">%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No</td> <td align="center">4</td> <td align="center">9.5</td> </tr> <tr> <td>Si</td> <td align="center">38</td> <td align="center">90.5</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	%	No	4	9.5	Si	38	90.5	<p>Esta experiencia es desarrollada por AGRO RURAL.</p> <p>AGRO RURAL viene trabajando en 5 cuencas piloto: San Juan (Chincha, Huancavelica-Ica); Chancay-Huaral (Lima); Vilcanota (Cusco); Ramis (Puno) y Casma (Ancash). Todas cuentan con Comités de Gestión de Cuenca.</p> <p>ANA tiene el mandato por Ley de conformar los Consejos de Cuenca, a iniciativa de los Gobiernos Regionales, que son comisiones multisectoriales como dependientes del ANA, en cada cuenca hidrográfica o grupo de cuencas hidrográficas.</p>
	Frecuencia	%								
No	4	9.5								
Si	38	90.5								
<p>Balance</p> <p>Las capacidades para aprehender el problema de manera participativa esta disponible. No están disponibles de manera suficiente los recursos económicos, también hay un déficit en el interés que muestran algunos gobiernos regionales y locales.</p> <p>Existen las instituciones y el conocimiento respectivo. También hay evidencia del interés de los agricultores por participar en los Comités de Gestión de Microcuencas. En este caso el déficit son los recursos económicos. Además, es necesario una campaña muy fuerte de sensibilización y motivación en las pobladores actores en las microcuencas sobre la problemática del agua, la importancia que tiene la infiltración del agua de lluvia en las “cabeceras” de cuenca, qué significa manejar y gestionar una cuenca hidrográfica y el rol que jugaría un Comité de Gestión de Microcuencas.</p> <p>Desde el punto de vista de organización, es conveniente interesar e incorporar en la estructura de los Comités de Gestión de recursos hídricos a los Gobiernos Locales y Regionales, ONGD’s y Empresas Privadas, para darle la sostenibilidad que necesitan. Este Programa propone que los Comités de Riego jueguen un rol muy importante en el cumplimiento de las funciones del Comité de Gestión de RR HH, por su capacidad de convocatoria, principalmente para actividades que tienen que ver con la recarga hídrica de la cuenca de recepción.</p>										

3.3.5 Alternativas de solución

Para poder configurar las alternativas necesarias y llegar al objetivo central propuesto en el árbol de objetivos, se han evaluado inicialmente, las posibilidades de realización desde el punto de vista de los Impactos: Económico, Social, Necesidades para el Futuro, Capacidad de AGRO RURAL y Posibilidad de implementación por otras instituciones. En el Cuadro siguiente, se indica una primera evaluación para las alternativas de solución.

Evaluación de las Alternativas de Solución

		Impacto Económico	Impacto Social	Necesidad para el Futuro	Capacidad de Agro Rural	Posibilidad de Implementación por Otra Institución	Necesidad por este Programa
Para la Conservación de la Cuenca	Estudios para la Manejo de la Cuenca	M	A	A	A	B	A
	Promoción de Comité de Gestión de la Cuenca	B	A	A	A	M	A
	Manejo de la cuenca colectora	M	A	A	A	M	A
Para el Mejoramiento del Sistema Existente	Mejoramiento del sistema de riego (Revestimiento de Canal, Adecuación del Canales de Distribución, etc.)	A	A	A	A	B	A
	Introducción de Riego Tecnificado	A	A	A	M	M	A
	Capacitación del Manejo de Sistema de Riego	A	A	A	M	A	M
	Mantenimiento del Sistema de Riego	A	A	A	B	A	M
Para la Incorporación de Riego en las Áreas de Cultivo de Secano	Construcción de Infraestructura de represamiento de agua	A	A	A	A	B	A
	Construcción de Infraestructura de captación de agua	A	A	A	A	B	A
	Construcciones de nuevos canales para áreas a ser Incorporadas	A	A	A	A	B	A
Para la Capacitación de los Productores en Tecnologías de Cultivo	Utilización de semillas mejoradas	A	A	A	B	A	M
	Utilización de fertilizantes Orgánico/Químico	A	A	A	A	A	M
	Fortalecimiento de líneas de crédito	A	A	A	B	A	M
	Fortalecimiento de asistencia técnica	A	A	A	B	A	M
	Utilización de insumos químicos	A	M	A		A	M
	Otras						

Nota: A; Alta, M; Mediana, B; Baja, Fuente: Equipo de Estudio

Dado que el Programa cubre 9 Departamentos, no será posible realizar todas las acciones a través de AGRO RURAL, en consecuencia es necesario compartir responsabilidades con otras instituciones, especialmente con los Gobiernos Regionales, Locales y Junta de Usuarios. Las acciones que se esperan realizar a través de otras instituciones (acciones que fueron excluidas del Programa) son:

1. Utilización de Semillas Mejoradas
2. Utilización de Fertilizantes Orgánicos /Químicos
3. Disponibilidad de Líneas de Crédito
4. Utilización de Insumos Químicos
5. Otras

(1) Programas Prioritarios (Pequeña y Mediana Infraestructura de Riego en la Sierra del Perú)

Como acciones prioritarias del Programa se seleccionaron tres componentes: a) Mejoramiento y construcción de Infraestructura de riego b) Tecnificación del riego y c) Fortalecimiento de la Institucionalidad para la Gestión de Microcuencas.

1) Componente A: Infraestructura de riego

El Componente infraestructura de riego, se dirige a recuperar la capacidad productiva disminuida por el uso, los fenómenos ambientales y el insuficiente mantenimiento. La rehabilitación y mejoramiento de los reservorios, bocatomas y canales, permiten disminuir las pérdidas en la captación y conducción y a la vez, ampliar las áreas de riego. La construcción de infraestructura de riego, permite la incorporación de tierras para la agricultura aumentando la disponibilidad del recurso hídrico.

2) Componente B: Riego Tecnificado

El Componente Riego Tecnificado se dirige a aumentar la productividad de los cultivos en el ámbito definido para el mejoramiento y construcción de infraestructura de riego. Consiste en la instalación de sistemas de riego para hacer uso racional, eficiente del riego y fertirriego para aumentar la productividad agrícola.

La importancia de la tecnificación del riego en las políticas del gobierno, es manifiesta a través de la Ley N° 28585 y su Reglamento D. S. N° 004-2006-AG (21/01/06) que crean y reglamentan el Programa Nacional de Riego Tecnificado. Dicho programa introduce incentivos de hasta 50 % de la inversión en Costa y hasta 80% en Sierra y Selva.

3) Componente C: Fortalecimiento de la Institucionalidad para la Gestión de Recursos Hídricos en Microcuencas

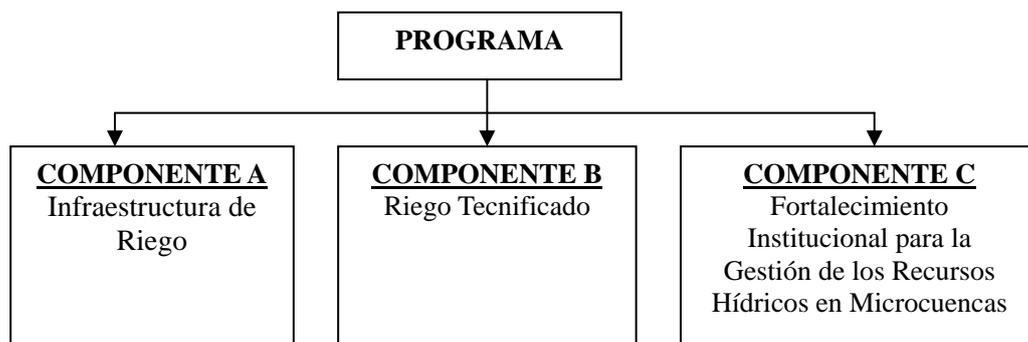
El objetivo planteado por AGRO RURAL consiste en Fortalecer las capacidades del comité de gestión de Recursos Hídricos en la microcuenca para asegurar la planificación y manejo del recurso hídrico a través de actividades de mejoramiento de las zonas de recarga de las microcuencas, en donde se ejecutarán los proyectos de irrigación con el fortalecimiento de la institucionalidad de la gestión de las mismas.

Se trata de fortalecer la institucionalización del proceso de gestión de microcuencas e incorporar prácticas conservacionistas en las zonas de recarga hídrica para asegurar la cantidad y calidad del agua para riego

3.3.6 Programa

(1) Tipología del Programa

El Programa cuenta con tres componentes básicos:



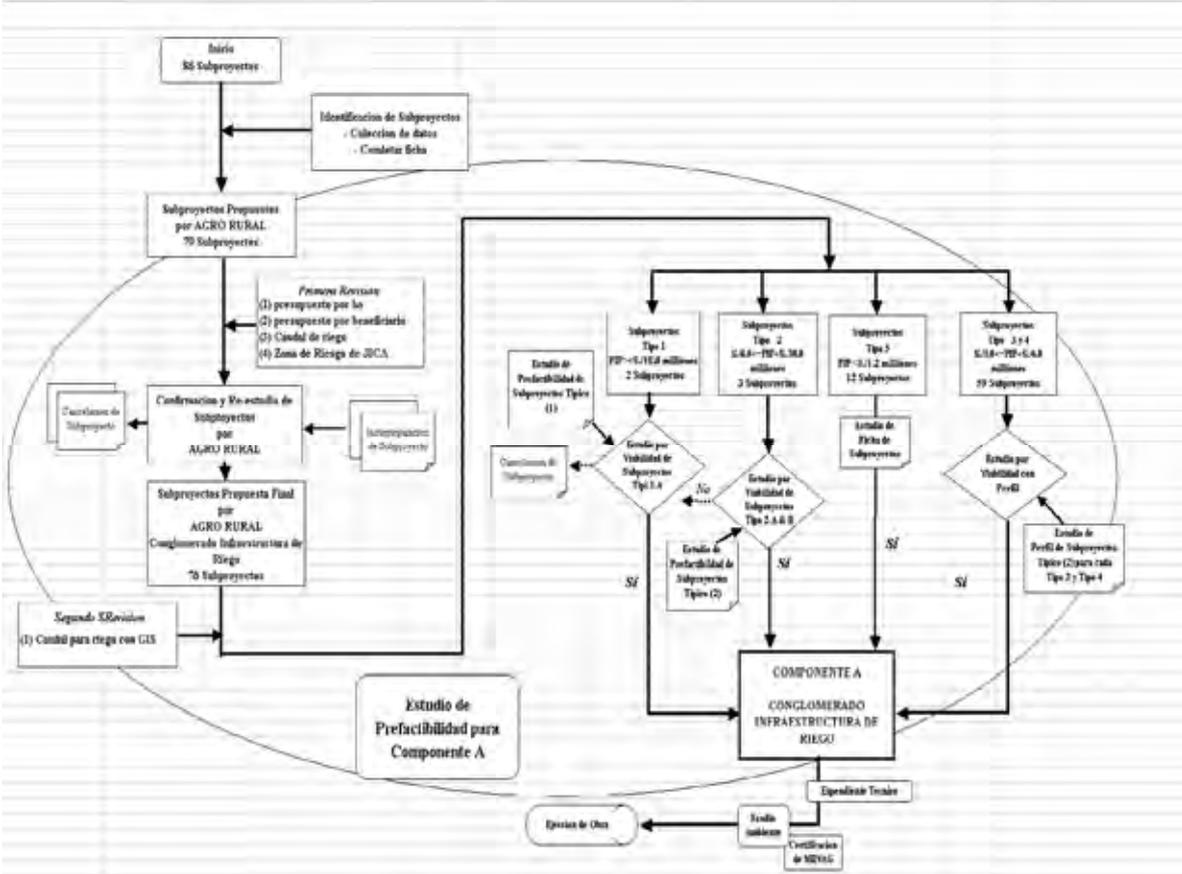
El Componente A está integrado para irrigar 38732 has a través de proyecto de riego, tales como: revestimiento de canal, construcción de canal, bocatoma, represas, etc., beneficiando a un gran número de productores. El Componente B está compuesto por el Sistema de Riego Tecnificado destinado a incrementar la productividad y producción de 1120 has., optimizar el recurso hídrico, permitir usar este recurso a un mayor número de beneficiarios y ampliar la frontera agrícola. El Componente C será implementado con el objetivo de dar sustentabilidad a los recursos hídricos a través de la organización del comité de Gestión.

Las recomendaciones de los Informes Técnicos de MEF proponen que el Programa esté estructurado de los siguientes tres componentes: a) Mejoramiento y Construcción de Infraestructura de Riego; b) Riego Tecnificado; y c) Fortalecimiento de la Institucionalidad para la Gestión de los Recursos Hídricos en Microcuencas.

Mediante los Oficios No 2058-2006-AG-OGPA-OI del 25 de mayo de 2006 y 336-2007-AG-DM del 24 de mayo de 2007, el MINAG solicitó al Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) el inicio de gestiones de endeudamiento externo para el financiamiento del Programa con el JBIC. La DGPM-MEF mediante los Informes Técnicos No 127-2006-EF/68.01 y 104-2007-EF/68.01, hace observaciones al perfil del programa y sugiere que el inicio de gestiones para el financiamiento del programa con endeudamiento externo se debe realizar luego de contar con el estudio de prefactibilidad.

(2) Selección de los proyectos ámbito del Programa

La selección de los proyectos ámbito del Programa se realizó de la siguiente forma:



La lista de proyectos propuestos por AGRO RURAL es la siguiente:

Cuadro N° 3.3-2 Lista de proyectos que sustentan las 38,732 has

No	Prov.	No	NOMBRE DEL PROYECTO	ÁREA TOTAL	FAM. BENEF.	PRESUPUESTO (S/.)
1	AMAZONAS	AMA-1	Mejoramiento del Sist. Riego Higueros-San Pedro	779	132	2,355,114
2		AMA-2	Mejor. del Sist. Riego San Juan Maraón-La Papaya	1,477	224	3,216,278
3		AMA-3	Mejoramiento Bocatoma y Canal Limonyacu Bajo	515	132	1,805,411
4		AMA-4	Mejoramiento del Sistema de Riego Utcuchillo - Canal Aventurero	574	101	1,776,666
5		AMA-5	Mejoramiento del Sistema de Riego Naranjitos - Canal Naranjitos N°. 02	554	97	1,206,035
6		AMA-6	Mejoramiento del Sistema de Riego Naranjos - Canal El Tigre	1,237	226	3,017,895
7		AMA-8	Mejoramiento del Sistema de Riego Goncha Morerilla - Canal Gonchillo Bajo	284	77	737,433
8		AMA-9	Mej.Boc.Rev.Tramo Canal Comunal Huarangopampa	770	113	1,713,111
9		AMA-10	Mejoramiento del Sistema de Riego Lumbay Balsas	350	350	1,433,840
10		AMA-11	Mejoramiento del Sistema de Riego Naranjos - Canal Naranjos	893	193	1,946,242
11		AMA-12	Mejoramiento del Sistema de Riego El Pintor - Canal Abad.	577	113	1,296,274
12		AMA-13	Mejoramiento Canal San Roque Watson	871	306	1,341,466
13		AMA-14	Mejoramiento Canal Riego La Peca Baja - Canal Brujopata	340	100	1,438,926
			Sub-Total	9,221	2,164	23,284,691
14	CAJAMARCA	CAJ-1	Construcción Canal de Irrigación El Rejo	1,510	560	12,055,925
15		CAJ-2	Rehabilitación Canal El Huayo	1,428	321	3,672,818
16		CAJ-6	Construcción Canal La Samana - Ushusqui	400	309	850,000
17		CAJ-7	Irrigación Cochán Alto	600	450	4,290,151
			Sub-Total	3,938	1,640	20,868,894
18	PIURA	PIU-1	Canal de Irrigación Espíndola	500	150	1,457,430
19		PIU-2	Mejoramiento Canal Sanguly	900	350	808,356
20		PIU-5	Mejoramiento Canal Chantaco Huaricanche	1,345	785	1,436,386
			Sub-Total	2,745	1,285	3,702,172
21	LA LIBERTAD	LIB-1	Mejoramiento del Canal Sute Putute	529	250	1,977,500
22		LIB-4	Mejor. Canal Riego Chuquillanqui-Shushipe	1,000	250	2,823,059
23		LIB-6	Represa Laguna Negra-Const Canal de Riego Chugay	600	150	2,172,870
			Sub-Total	2,129	650	6,973,429
24		ANC-2	Mejoramiento del Canal de Irrigación Paron II	510	350	1,059,041
25		ANC-3	Construcción Canal de Irrigación Casablanca- Jocosbamba - Quiches (Joquillo)	563	660	4,035,420
26		ANC-4	Construcción Canal Rupawasi - Rosamonte	550	2,050	3,036,496
27		ANC-5	Construcción Canal de Irrigación Sol Naciente de San Luis	1,066	719	6,600,000
28		ANC-6	Mej. Y Ampliación del Canal de Irrigación Quishquipachan	250	160	997,248
29		ANC-9	Mejoramiento del Canal de Riego Quinta Toma	250	90	612,864
30		ANC-10	Const. Canal de Riego Aynin-Huasta	525	320	4,090,507
31		ANC-11	Construcción Canal Cordillera Negra	1,300	2,117	11,399,144
32		ANC-12	Mejoramiento Canal Rurec	800	180	2,717,741
33		ANC-16	Const. Sistema de riego Jatun Parco	625	280	5,248,108
34		ANC-17	Mejoramiento Canal Chuayas-Huaycho	650	600	4,758,790
35		ANC-18	Mejoramiento Chinguil - Cruzpampa	600	820	3,193,284
36		ANC-19	Sistema de Riego Mancan Aija	540	418	2,500,000
37		ANC-20	Canal de Irrigación Desembocadero - San Miguel	120	162	730,904
			Sub-Total	8,349	8,926	50,979,547
38		HUANUCO	HUA-2	Construcción Canal de Riego Sogoragra Rondobamba	240	76
		Sub-Total	240	76	1,687,965	
39	JUNIN	JUNIN-1	Mejoramiento Canal Achamayo	1,520	1,306	1,591,747
40		JUNIN-2	Irrigación Aywin	400	1,110	2,789,776
41		JUNIN-3	Irrigación Cotosh II Etapa	1,101	1,081	3,811,524
42		JUNIN-4	Mejoramiento canal Ranra Antabamba	100	66	288,896
43		JUNIN-5	Mejoramiento Canal Sector Atocsaico	200	616	954,527
44		JUNIN-6	Construcción del Sistema de Riego Rupasha - Vista Alegre	1,281	202	3,211,885
45		JUNIN-7	Mejoramiento del Sistema de Riego de las Localidades de Yauli y Jajapaqui	450	501	3,975,471
46		JUNIN-9	Mejoramiento Canal Mayuhuato - Huaracaya	160	229	358,448
47		JUNIN-10	Canal de Riego Ninatambo	115	80	559,003
			Sub-Total	5,327	5,191	17,541,276
48	HUANCAVELICA	HUANCA-2	Irrigación Chaynabamba	249	120	1,846,305
49		HUANCA-3	Irrigación Cusicancha-Huayacundo-Arma-Huaytará.	400	157	1,523,211
			Sub-Total	649	277	3,369,515
50	AYACUCHO	AYA-1	Construcción y Mejoramiento del Sistema de Riego Cangallo	660	532	7,238,039
51		AYA-2	Construcción Sistema de Riego Cocha-Huayllay	439	550	2,961,411
52		AYA-5	Construcción de Presa y Sistema de Riego Chaullani-Pucapampa	1,040	300	5,799,999
53		AYA-6	Irrigación Papataprana - Ccochalla	495	90	2,311,977
54		AYA-9	Mej y Const. Sistema Riego Putacca Ccatun Pampa	400	168	1,349,658
55		AYA-12	Const. presa y sistema de riego Chito-Sachabamba y Quishuarcancha, Chiara	2,000	2,000	5,760,000
56		AYA-13	Const. Canal y Represa Tintayccocho-Acoro	1,100	1,000	8,996,000
		Sub-Total	6,134	4,640	34,417,083	
		GRAN TOTAL	38,732	24,849	162,824,573	

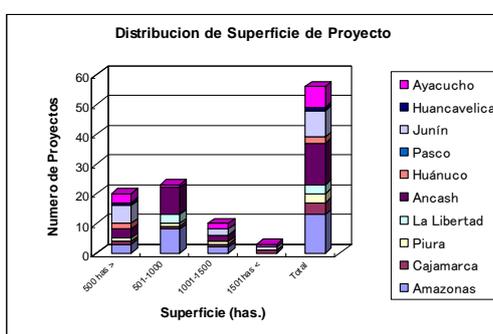
(a) Análisis del contenido del Programa

Dentro del Programa las 38,732 has se subdividen en 56 proyectos: mejoramiento de canal, construcción de canal, construcción de canal y presa (incluido reservorios). En el cuadro siguiente se muestra su clasificación por Departamentos.

Cuadro No 3.3-3 Tipo de Obra de proyectos

Department	Solo Canal				Canal y Presa			Total
	Solo Mejoramiento	Mejora. y Constr.	Solo Construc.	Subtotal	Canal Mejora. /Const. Y Presa	Constr. Canal y Presa	Subtotal	
Amazonas	0	13		13				13
Cajamarca	0	1	3	4				4
Piura		2	1	3				3
La Libertad	1		1	2	1		1	3
Ancash	3	7	3	13		1	1	14
Huánuco		2		2				2
Junín	5			5	3	1	4	9
Huancavelica		1		1				1
Ayacucho		2		2	4	1	5	7
Total	9	28	8	45	8	3	11	56

Fuente: Equipo de Estudio

(b) Análisis de Áreas de riego y beneficiarios**b-1 Áreas de Riego**

Las áreas de riego van desde proyectos de 3,000 ha (Mejoramiento Canal Chorro Blanco Nancho, Piura) a la mas pequeña de 100 ha (Mejoramiento Canal Ranra Antabamba, Junín), obteniendo un promedio de 703 ha. Las áreas de riego por Departamento se muestran en la figura siguiente:

Cuadro N° 3.3-4 Distribución de los proyectos por Superficie y Departamento

Departamento	500 has >	501-1000	1001-1500	1501has <	Total
Amazonas	3	8	2		13
Cajamarca	1	1	1	1	4
Piura	1	1	1		3
La Libertad		3			3
Ancash	3	9	2		14
Huanuco	2				2
Pasco					0
Junín	6		2	1	9
Huancavelica	1				1
Ayacucho	3	1	2	1	7
Total Numero de Proyectos	20	23	10	3	56

Fuente: Equipo de Estudio

b-2 Número de Beneficiarios

Los proyectos cuya totalidad de beneficiarios son 24,849 familias, es menor a 500 familias representan el 69% del Programa (39 proyectos), Por otro lado, los proyectos con más de 1000 beneficiarios representan el 11% (6 proyectos).

Cuadro N° 3.3-5 Distribución de Numero de Beneficiario

Departamento	Numero de Beneficiarios						Total
	100Benef >	101-500	501-1000	1001-1500	1501-2000	2001Benef <	
Amazonas	3	10	0	0	0	0	13
Cajamarca		3	1				4
Piura		2	1				3
La Libertad		3					3
Ancash	1	7	4	0	0	2	14
Huánuco		2					2
Pasco							0
Junín	2	2	2	3			9
Huancavelica	1						1
Ayacucho	1	2	3		1		7
Total	8	31	11	3	1	2	56
Porcentaje	14%	55%	20%	5%	2%	4%	100%

Fuente: Equipo de Estudio

b-3 Análisis del Monto de Inversión

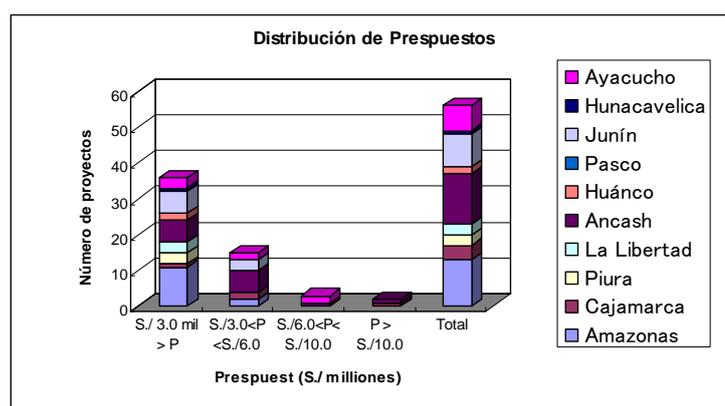
b-3.1 Clasificación de proyectos según monto de inversión por Departamento.

En el cuadro siguiente se muestra los proyectos agrupados por monto de inversión y por Departamentos.

Cuadro No.3.3-6 Distribución de Presupuestos

Departamento	Presupuestos y Número de Subproyectos				Total
	S./ 3.0 mil > P	S./3.0<P<S./6.0	S./6.0<P< S./10.0	P > S./10.0	
Amazonas	11	2			13
Cajamarca	1	2		1	4
Piura	3				3
La Libertad	3				3
Ancash	6	6	1	1	14
Huánuco	2				2
Pasco					0
Junín	6	3			9
Huancavelica	1				1
Ayacucho	3	2	2		7
Total	36	15	3	2	56

Fuente: Equipo de Estudio



b-3.2 Monto de Inversión por unidad de área (ha.)

En el cuadro siguiente se muestra el monto de inversión por unidad de área en cada proyecto clasificados por Departamentos. El promedio es de US\$1,500/ha, 37 proyectos (66%) muestran un monto de inversión inferior a US\$ 1,500/ha, en 7 proyectos (13%) el monto de inversión es de US\$ 2,000/ha, en especial los 12 proyectos (22%) cuyos montos fluctúan entre US\$ 2,000 –

US\$ 3,000 necesitan ser revisados.

Cuadro N° 3.3-7 Distribución de Inversión por Hectarea

Departamento	<US\$ 1000	1000 - 1500	1500 - 2000	2000 - 3000	3000 - 5000	US\$5000<	Total
Amazonas	10	3	0	0	0	0	13
Cajamarca	2	0	0	2	0	0	4
Piura	3	0	0	0	0	0	3
La Libertad	1	2	0	0	0	0	3
Ancash	3	2	4	5	0	0	14
Huánuco	0	1	0	1	0	0	2
Pasco	0	0	0	0	0	0	0
Junín	4	3	1	1	0	0	9
Huancavelica	0	0	0	1	0	0	1
Ayacucho	2	1	2	1	1	0	7
Total Numero de Proyectos	25	12	7	11	1	0	56
	45%	21%	13%	20%	2%	0%	100%

Fuente: Equipo de Estudio

b-3.3 Monto de inversión por beneficiario

En el cuadro siguiente se muestra el monto de inversión correspondiente a los beneficiarios de los proyectos. Existe mucha variabilidad en el monto de inversión por beneficiario dependiendo de cada proyecto. El promedio de inversión es de US\$ 1,784/Beneficiario, habiendo 8 proyectos (14%) en que el monto de inversión es inferior a US\$1,000/beneficiario; por otro lado, existen también 3 proyectos (6%) cuyo monto de inversión supera los US\$3,000/Beneficiario. El monto de inversión correspondiente a cada beneficiario tiene relación directa con su capacidad económica por tanto es necesario estudiar la situación actual de tenencia de tierra, capacidad de aporte en mano de obra y capacidad máxima de aporte económico de cada uno.

Cuadro N°3.3-8 Presupuesto por Beneficiario

Departamento	Presupuesto por Beneficiario (S./ /Benef.)						Total
	<US\$ 1000	1000 - 1500	1500 - 2000	2000 - 3000	3000 - 5000	US\$5000<	
Amazonas	3	10	0	0	0	0	13
Cajamarca		3	1				4
Piura		2	1				3
La Libertad		3					3
Ancash	1	7	4	0	0	2	14
Huánuco		2					2
Pasco							0
Junín	2	2	2	3			9
Huancavelica	1						1
Ayacucho	1	2	3		1		7
Total Numero de proyectos	8	31	11	3	1	2	56
Porcentaje	14%	55%	20%	5%	2%	4%	100%

Fuente: Equipo de Estudio

3.4 Descripción Técnica de la Alternativa Propuesta

3.4.1 Programa

(1) Matriz de Diseño del Programa (MDP)

La Matriz de Diseño del Programa es la siguiente:

MDP

Resumen del proyecto	Indicadores verificables objetivamente	Fuentes de verificación	Condiciones externas
<u>Objetivo superior</u> Incremento de la producción agrícola de las familias rurales en zonas de pobreza	Área del cultivo y volumen de producción en la área de Riego	Registro del área de cultivo, datos estadísticos	
<u>Objetivo del Programa</u> Mejorar la disponibilidad, conservación y abastecimiento de los recursos hídricos para favorecer el incremento de la producción agrícola de las familias rurales en zonas de pobreza.	Área de Riego *24,849 familias de agricultores, 38,732ha de tierra bajo riego) *1120 has bajo riego tecnificado *50 Comites de Gestion de Microcuencas	Número de Obras Ejecutadas por la cantidad de áreas bajo riego y riego tecnificado Reconocimiento de Comitês de Gestion de Microcuencas por el ANA.	Disponibilidad de Participación de la Comunidad y del Gobierno Regional/Local Asistencia Técnica por el Gobierno Regional y Local
<u>Resultados</u> <ul style="list-style-type: none"> Incremento de la Producción Agrícola por aumento de área de Riego Incorporación de Riego Tecnificado Desarrollo Sustentables para asegurar recursos naturales auto-gestionados por los campesinos 	<ul style="list-style-type: none"> Mejoramiento de Área de Riego 18,103 ha e Incorporación de Área Riego de 20,629ha) 1120 has con sistema de Riego Tecnificado Presentacion de Planes de Manejo y uso Adecuado de los Recursos Hidricos en 50 Microcuencas. 	Informe de Monitoreo <ul style="list-style-type: none"> Número de Beneficiarios Número de Comitês formados Obras Implementadas Número de Juntas de Usuarios formadas 	Motivación de las Organizaciones Campesinas y otros agentes Mantenimiento eficiente Inicio de las actividades de Conservación de la Microcuenca
<u>Actividades</u> Componente A: <ul style="list-style-type: none"> Mejorar Sistema de Riego Construcción de Infraestructura de Riego Capacitación, Operación y Mantenimiento del Sistema de Riego. Conformacion de Comites de Riego Componente B: <ul style="list-style-type: none"> Instalación de Sistemas de Riego Tecnificado Capacitación, Operación y Mantenimiento de Riego Tecnificado. Conformacion de Comites de Riego Tecnificado Componente C: <ul style="list-style-type: none"> Estudios para la Manejo del Agua de la Microcuenca. Promoción del Comité de Gestión de la Microcuenca Componente D: <ul style="list-style-type: none"> Gerenciar la Implementación 	<ul style="list-style-type: none"> Mejoramiento y construcción de Canales y Construcción de presa Mejoramiento y construcción de canales laterales. El presupuesto de inversión para el componente A Numero de sistemas de Riego Tecnificado: 56 proyectos. Numero de Microcuencas para componente C: 50 microcuencas. 	Informe de Monitoreo Informes de evaluación Actas de recepción de obras y liquidación de contratos. Gasto por actividad Informes de Supervisión Registros de la Unidad Ejecutora, de las JUs y del Agro Rural. Entrevistas con directivos y gerentes de las JUs Reporte de SIG Encuestas	Disponibilidad oportuna de recursos financieros Eficiente administración permanente de recursos financieros de las JUs Buena supervisión Predisposición de usuarios a ser formalizados Predisposición de entidades regionales, locales y usuarios para participar en seminarios – talleres, foros y audiencias públicas

El Objetivo del Programa es estructurar la base de Infraestructura de Riego y fortalecer las capacidades institucionales para la gestión, manejo y preservación del agua en las Microcuencas para contribuir a incrementar la producción agropecuaria de las familias rurales en zonas de pobreza. El Objetivo Superior es contribuir a la Mitigación de la Pobreza a través del incremento de la producción agropecuaria de las familias beneficiadas con el programa.

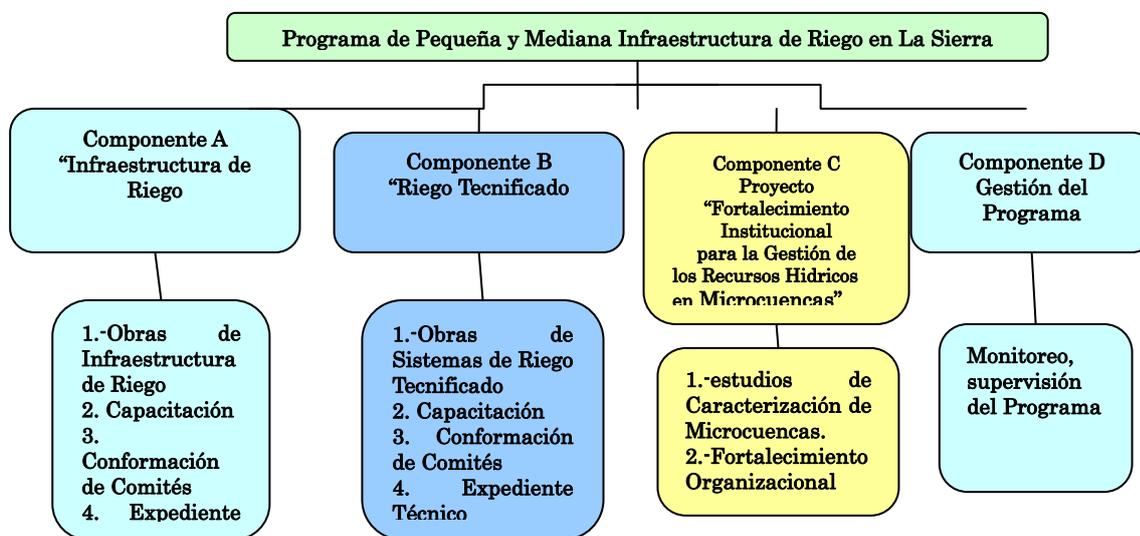
(2) **Ámbito del Programa**

Departamentos	Provincias	Distritos
AMAZONAS	3 Provincias (Utcubamba, Chachapoyas, Bagua)	5 Distritos(La Peca, Balsas, Bagua Grande, Cajaruro, El Milagro)
ANCASH	10 Provincias(Aija, Bolognesi, Carhuaz, Carlos Fermin Fitzcarrald, Huaráz, Huaylas, Mariscal Luzuriaga, Pomabamba, Sihuas, Yungay)	17 Distritos(Aija, Huasta, Pacllòn, San Luis, Huaraz, Olleros, Caraz, Llumpa, Chingalpo, Quiches, San Juan, Ranrahirca, Acompampa, Aqvio, Reway, Ticapampa, Catac, Romabamba)
AYACUCHO	5 Provincias(Cangallo, Fajardo, Huamanga, Lucanas, Vilcashuaman)	10 Distritos(Maria Prado de Bellido, Los Morochucos, Cangallo, Huancapi-Huancaraylla, Acocro, Chiara, Vinchos, Puquio, Concepción)
CAJAMARCA	4 Provincias(Cajabamba, Chota, San Miguel, San Pablo, Santa Cruz)	6 Distritos (Condebamba, San Silvestre Tumbaden, San Pablo, Yauyucán, San Luiz)
HUANCAVELICA	1 Provincias(Huaytará)	2 Distritos (Cusicancha,Huaytara)
HUANUCO	2 Provincias(Huánuco, Yarowilca)	2 Distritos (Quisqui, Aparico Pomares)
JUNÍN	5 Provincias(Concepción, Huancayo, Jauja, Junin, Tarma)	8 Distritos (Sta Rosa de Ocopa, Comas, S.J. Quero, Chicche Yauli, Acobamba, Tarma, Japo, Junín)
LA LIBERTAD	3 Provincias (Bolívar, Gran Chimú, Sanchez Carrión)	3 Distritos (Ucuncha, Lucma, Chugay)
PIURA	2 Provincias(Ayabaca, Huancabamba)	3 Distritos (Ayabaca, Montero, Sondor.)
9 Departamentos	35 Provincias	56 Distritos

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

(3) **Componente del Programa Propuesto**

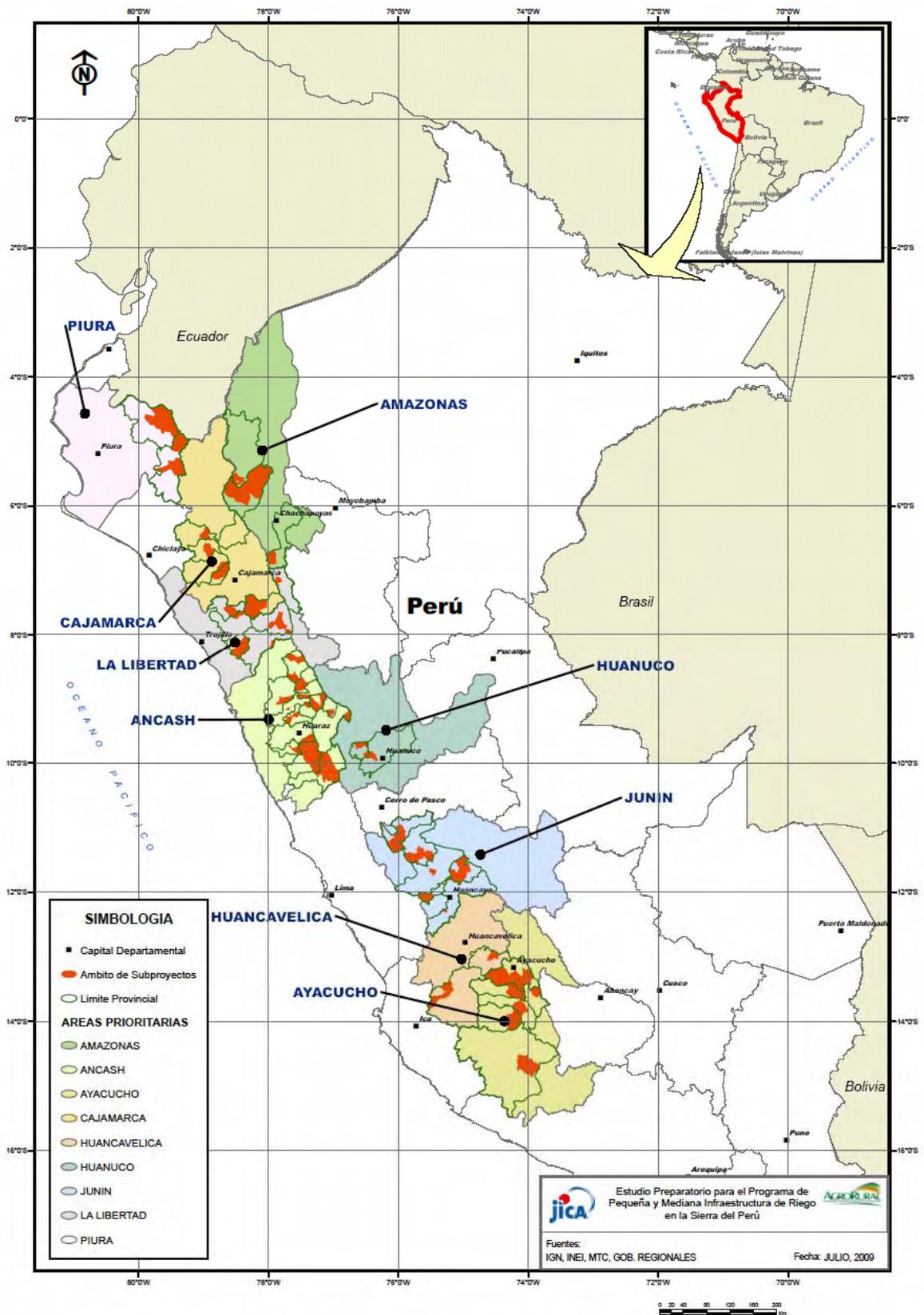
Para lograr el Objetivo del Programa, se implementarán sinérgicamente cuatro componentes: Componente A; Infraestructura de Riego, Componente B; Riego Tecnificado, Componente C; Fortalecimiento Institucional para la Gestión de Microcuencas hidrográficas, los cuales están descritos en las secciones posteriores y Componente D; Gestión del Programa.



Se espera obtener los siguientes resultados;

- Aumentar la producción de Aproximadamente 24,849 familias rurales en zonas de pobreza.
- Aumentar el Área de Cultivo Anual , de 27,529 ha (1.10 ha por productor) a 55,141 (2.2ha por productor) mejorando su rendimiento.
- Aumentar su producción agrícola e incrementar su ingreso.
- Construir el Base de la Introducción de Agricultura Tecnificada a través de Sistemas de Sistema de Riego Tecnificado
- Estructurar la Base de las Acciones para la Conservación de los RR.HH en la Microcuenca

Ámbito del Programa



El Contenido del Programa Propuesto se indica en el Cuadro siguiente;

Cuadro N° 3.4-1 Contenido del Programa

Componente	Numero de proyecto
A “Infraestructura de Riego”	
Tipo 1: proyectos (mas de 10 millones)	2 proyectos
Tipo 2-A: proyectos (entre 6 a 10 millones) solo Canal	1 proyectos
Tipo 2-B: proyectos (entre 6 a 10 millones) con Canal y Presa	2 proyectos
Tipo 3-A: proyectos (entre 3 a 6 millones) solo Canal	10 proyectos
Tipo 3-B: proyectos (Entre 3 a 6 millones) con Canal y Presa	5 proyectos
Tipo 4-A: proyecto (Entre 1.2 a 3 millones) solo Canal	21 proyectos
Tipo 4-B: proyecto (Entre 1.2 a 3 millones) con Canal y Presa	4 proyectos
Tipo 5: proyectos (menos de 1.2 millones)	11 proyectos
B “Riego Tecnificado”	
Obras de Riego Tecnificado	56 proyectos
C Proyecto “Fortalecimiento Institucional para la Gestión de los recursos hídricos en microcuencas” Total Componente	
Estudio	50 Microcuencas
Promoción de Comité de la Microcuenca	50 Comites
D Gestión del Programa	
Administración y Supervisión	1 Unidad
Total del Componente D	

Nota: Los s A y B contemplan la Capacitación Técnica, estudios, M.Ambiental, supervision, GG, etc.

3.4.2 Componente A : “Infraestructura de Riego”

Este componente será implementado para lograr una adecuada oferta y nivel técnico para el uso del agua de riego superficial que determine el mejoramiento de la producción de 38,732 has. Con el mejoramiento y construcción de canales, se incrementara la eficiencia del uso de agua y con la construcción de canales, represas y bocatomas, se atenderá una mayor área de riego con el incremento de areas de secano de los agricultores.

(1) MDP del Componente A

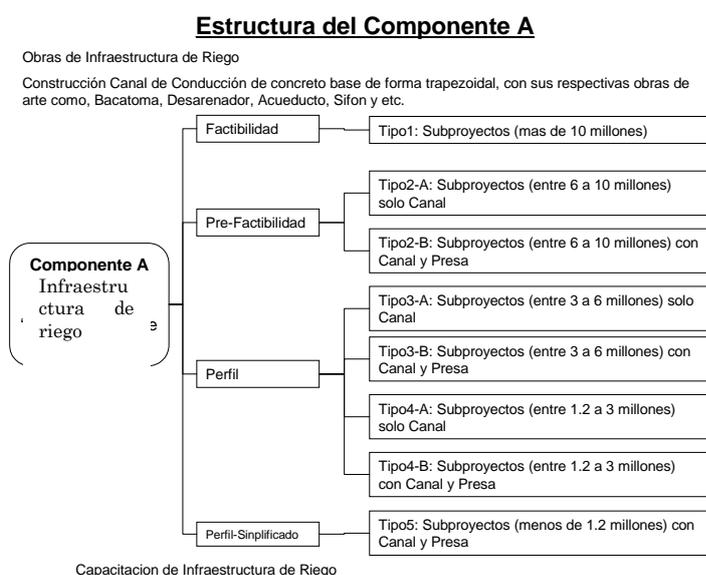
La MDP del Componente A es la siguiente:

MDP del Componente A: Infraestructura de Riego

Resumen del proyecto	Indicadores verificables objetivamente	Fuentes de verificación	Condiciones externas
<u>Objetivo superior</u> Mejorar la disponibilidad y abastecimiento de los recursos hídricos para el área de riego de las familias rurales localizadas en zonas de pobreza.	Área de riego Recursos hídricos	Registro del área de cultivo, datos estadísticos	Estabilidad política y económica
<u>Objetivo del Programa</u> Lograr la Adecuada Oferta y Nivel Técnico en el Uso del Agua de Riego Superficial que conlleve al mejoramiento de la producción	Dimensión de canales mejorados Dimensión de canales construidos Número de bocatomas construidas Número de Presas construidas Áreas de Riego Incorporadas	Informe de Monitoreo	Disposición para la Participación de la Comunidad y el Gobierno Regional y Local Asistencia Técnica por el Gobierno Regional y Local
<u>Resultados</u> <ul style="list-style-type: none"> Incremento y Mejoramiento de las Áreas de Producción Agrícola Mejoramiento de la Calidad de Vida de la Población beneficiada por el agua de Riego Desarrollo Sostenible Contribución al Ordenamiento hídrico en el área de Influencia del Programa Reducción de las Perdidas de agua de riego 	Monitoreo de Implementación de la obra Situación del control de agua por parte de los campesinos Variación de áreas de cultivo		Motivación de las Organizaciones Campesinas Mantenimiento Eficiente Inicio de las Actividades de Conservación de la Microcuenca
<u>Actividades</u> <ul style="list-style-type: none"> Rehabilitación de Canal (Revestimiento) Construcción de Canales Construcción de bocatoma Construcción de presa Mantenimiento de canales 	<u>Inversión</u> 1. Agro Rural Preinversión Expediente Técnico Implementación de Obras Insumos 2. Gobiernos locales Asistencia Técnica	<u>Campesinos</u> <ul style="list-style-type: none"> Participación en Obras Aporte de Inversión Operación y mantenimiento del sistema de riego Administración del agua 	Capacidad de la entidad ejecutora <u>Condiciones previas</u> Preinversión de los proyectos de parte de los formuladores (Perfil, Prefactibilidad etc)

(2) Estructura del Componente A

La estructura del Componente A se muestra en la Fig. siguiente:



El Componente A: Considerando la similitud de los proyectos y requisitos del SNIP estos fueron tipificados y agrupados del modo siguiente:

El Grupo del Tipo 1 está conformado por proyectos que requieren Estudio de Factibilidad según norma del SNIP, debido al monto de inversión.

El Grupo del Tipo 2A está conformado por Proyectos que requieren estudio de prefactibilidad y sus obras principales son la construcción de canales. El Grupo del Tipo 2B esta conformado por los Proyectos que requieren Estudio de Pré factibilidad y sus obras principales son: el sistema de riego con la construcción de represas. Sus presupuestos están entre 6 y 10 millones de soles

El Grupo del Tipo 3A está conformado por proyectos con presupuestos entre 3 a 6 millones de soles; su requerimiento de aprobación en el SNIP es de nivel Perfil y sus principales obras son: rehabilitación y construcción de canales. El Grupo de 3B esta conformado por proyectos con presupuesto entre 3 a 6 millones de soles; su requerimiento en el SNIP es de nivel Perfil y comprenden la construcción de canal y represa.

El Grupo del Tipo 4A está conformado por los Proyectos con presupuestos entre 1.2 a 3 millones de soles; su requerimiento de aprobación en el SNIP es de nivel Perfil y sus principales obras son: rehabilitación y construcción de canales. El Grupo de 4B está conformado por proyectos con presupuestos entre 1.2 a 3 millones de soles; su requerimiento en el SNIP es de nivel Perfil y acompaña al canal, la construcción de represa.

El Grupo del Tipo 5 está conformado por los proyectos menores de 1.2 millones de soles. Este Grupo solo requiere del SNIP un Perfil simplificado y pueden incorporar canal y presa.

La cantidad de proyectos propuestos, en cada Tipo y por departamento, para este Componente A son los siguientes;

Cuadro N° 3.4-2 Lista de proyectos (Nos.)

Categoría	Tipo 1	Tipo 2-A	Tipo 2-B	Tipo 3-A	Tipo 3-B	Tipo 4-A	Tipo 4-B	Tipo 5	Total
Amazonas				2		10		1	13
Cajamarca	1			2				1	4
Piura						2	1		3
La Libertad						2	1		3
Ancash	1	1		6		1	1	4	14
Huánuco						2			2
Junín					3	1	1	4	9
Huancavelica						1			1
Ayacucho			2		2	2	1		7
Total	2	1	2	10	5			10	56

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

(3) Plan de Desarrollo Agrícola

1) Información Básica

En este Componente, se plantean los siguientes objetivos;

- Mantener e Incrementar a 38,732 has el Área de Riego teniendo infraestructura de riego mejorada y nueva.
- Mantener e Incrementar la Producción considerando 2 cosechas al año

Las Metas del Programa en áreas y de familias a ser beneficiadas son las siguientes;

Cuadro N° 3.4-3 Área de Beneficio y Familias Beneficiarias del Programa

Nombre del Proyecto /Departamento	Numero de Proyectos	Superficie (ha)			Familias Beneficiarias
		Mejor.	Incorp.	Total	
Tipo 1					
Construcción Canal de Irrigación El Rejo	1	0	1,510	1,510	560
Construcción Canal Cordillera Negra	1	0	1,300	1,300	2,117
Subtotal	2	0	2,810	2,810	2,677
Tipo 2-A					
Construcción Canal de Irrigación Sol Naciente de San Luis	1	0	1,066	1,066	719
Tipo 2-B					
Construcción y Mejoramiento del Sistema de Riego Cangallo	1	555	105	660	532
Const. Canal y Represa Tintaycocha - Acocro	1	600	500	1,100	1,000
Subtotal	2	1,155	605	1,760	1,532
Tipo 3-A					

Departamento Amazonas	2	2,374	340	2,714	450
Departamento Ancash	6	525	2,988	3,513	4,730
Departamento Cajamarca	2	535	1,493	2,028	771
Subtotal 3-A	10	3,434	4,821	8,255	5,951
Tipo 3-B					
Departamento Ayacucho	2	540	2,500	3,040	2,300
Departamento Junin	3	1,639	1,193	2,832	1,784
Subtotal 3-B	5	2,179	3,693	5,872	4,084
Tipo 4-A					
Departamento Amazonas	10	5,044	1,179	6,223	1,637
Departamento Ancash	1	250	550	800	180
Departamento Ayacucho	2	157	738	895	258
Departamento Huancavelica	1		240	240	76
Departamento Huanuco	2	21	628	649	277
Departamento Junin	1	1,520		1,520	1,306
Departamento La Libertad	2	1,000	529	1,529	500
Departamento Piura	2	707	1,138	1,845	935
Tipo 4-B					
Departamento Ancash	1	0	540	540	418
Departamento Ayacucho	1		439	439	550
Departamento Junin	1		400	400	1,110
Departamento La Libertad	1	300	300	600	150
Subtotal Tipo 4-A	4	300	1,679	1,979	2,228
Tipo 5					
Departamento Amazonas	1	241	43	284	77
Departamento Ancash	4	1,020	110	1,130	762
Departamento Cajamarca	1		400	400	309
Departamento Junin	4	575	0	575	991
Departamento Piura	1	500	400	900	350
Subtotal Tipo 5	11	2,336	953	3,289	2,489
Gran Total	56	18,103	20,629	38,732	24,849

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

El ámbito del Programa se encuentra en las siguiente distribución altitudinal;

Cuadro N° 3.4-4 Distribución altitudinal de los Terrenos Agrícolas en los Distritos Ámbito del Programa Unidad: (ha)

Departamentos	< 1000m	1000 a 2000m	2000 a 3000m	3000 a 4000m	>4000m	Total
Amazonas	1,120.83	1,293.76	1,087.55	293.59	5.39	3,801.11
Ancash	0.00	39.73	353.59	1,158.04	1,644.36	3,195.72
Ayacucho	65.27	345.25	746.41	2,824.34	2,069.27	6,050.54
Cajamarca	6.94	235.87	1,003.44	891.68	34.72	2,172.64
Huancavelica	0.00	42.72	248.80	476.69	373.63	1,141.83
Huánuco	0.00	0.00	57.62	171.02	119.91	348.55
La Libertad	82.58	335.42	469.34	650.28	91.69	1,629.31
Junín	0.00	0.00	8.53	280.51	761.10	1,050.15
Piura	105.94	1,062.77	1,337.90	481.97	0.00	2,988.58
Total	1,381.55	3,355.52	5,313.18	7,228.12	5,100.07	22,378.45
Porcentaje	6.2%	14.9%	23.7%	32.3%	22.8%	100.0

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

De acuerdo con este resultado, la distribución relativa por altitud de los terrenos agrícolas (< 4,000m) es la siguiente;

Menos de 1.000 m	6.2%
1,000 a 2,000 m	14.9%
2,000 a 3,000 m	23.7%
3,000 a 4,000 m	32.3%

2) Bases para la Formulación del Plan Agrícola

Los lineamientos generales a tomar en cuenta en la etapa de formulación del plan son los siguientes:

- La programación de las campañas agrícolas se hará en base al uso de una tecnología media, considerando los cultivos tradicionales adaptados a la zona. (Alcanzar la

Productividad Promedio Nacional).

- Se propondrá el uso intensivo de las tierras mediante introducción de riego en los terrenos de secano.
- No se considerarán modificaciones sustanciales en la actual estructura de tenencia y propiedad de la tierra en el Corto Plazo.
- El criterio social se manifestará en las atenciones de asistencia técnica a los beneficiarios y en la coordinación que se efectuará con las distintas instituciones ligadas a los aspectos sociales.
- La mejora del nivel tecnológico mediante asistencia técnica apropiada a las condiciones de la zona y a las características socio económicas de los beneficiarios del proyecto.

3) **Cédula de Cultivo**

El establecimiento de la cédula de cultivo se basa en el análisis y el balance de los siguientes criterios:

- Uso racional de los recursos agua y suelo con la finalidad de obtener doble campaña al año y maximizar la producción y productividad.
- Cambios progresivos en la actual estructura de cultivos incorporando las áreas explotadas en secano a riego permanente.
- Dar prioridad a los cultivos que se adapten a la zona.
- Al estimar la producción, se tendrá en cuenta incrementos de los rendimientos, como resultados básicamente de la receptividad a la asistencia técnica en la etapa de consolidación.
- La cédula de cultivo puede alterarse por la incorporación de tierras de cultivo y por efecto de la programación de una siguiente campaña.
- Orientación al mercado: No se justifica realizar una inversión en proyectos de infraestructura de riego si es que los cultivos o crianzas que contemple el proyecto no tienen viabilidad dentro de una estrategia de mercado.

El Programa propone una cédula de cultivo que incluye los siguientes productos: Papa, alfalfa, cereales, (trigo, cebada, quinua), haba grano seco, haba grano verde, maíz choclo, y hortalizas (cebolla, zanahoria, nabo, col, lechuga, apio). Esta Cédula sirve de base, por un lado, para determinar la demanda de agua y el dimensionamiento de las obras; y, por otro lado, para proveer los indicadores de producción y rentabilidad agrícola como expresión de los sistemas de riego por gravedad con los servicios de capacitación y extensión propuestos.

Teniendo en cuenta los cultivos antes señalados, se pueden presentar una infinidad de combinaciones o posibilidades de producción, tanto de cultivos como de superficies asignadas a cada uno de ellos. Sin embargo, es importante tener presente el interés, grado de aceptación y conocimiento de los cultivos por parte de los agricultores, lo cual a su vez, debe ser concordante con su nivel tecnológico o con los servicios de asistencia técnica a los que ellos recurrirán. En este caso, se ha definido la conveniencia de trabajar preferentemente con cultivos cuyas producciones y áreas sean representativas y óptimas dentro del ámbito de cada departamento del programa. En este sentido se siguió en cada departamento la siguiente metodología de selección de los cultivos y sus áreas.

(a) Proceso de selección de cultivos

- a. Análisis, procesamiento y sistematización de la información de producción y área de cosecha de cultivos ocurrida entre los años 2003 al 2007, en los nueve departamentos del programa. (Fuente SISAP-MINAG)
- b. Determinación de los promedios de producción y promedios de área cosechada de cultivos y su correspondiente ordenamiento decreciente.
- c. Selección de los cultivos con mayor área cosechada y cultivos comunes en la mayoría de los departamentos y en el área de influencia de los sub proyectos.
- d. Excepción para el cultivo de arroz en el departamento de Amazonas, que presentaba alta producción y alta área cosechada pero ausente en los otros departamentos del programa.
- e. Los cultivos seleccionados con mayor área de cosecha y mayor producción, comunes en la mayoría de los departamentos del programa son:

Cuadro N° 3.4-5 Los cultivos seleccionados con mayor área

CULTIVOS	Presentes en Departamentos	CULTIVOS	Presentes en Departamentos
PAPA	9	ALFALFA	4
MAIZ AMILACEO	9	ARVEJA GRANO VERDE	4
TRIGO	9	OLLUCO	4
CEBADA	8	MAIZ CHOCLO	3
MAIZ AMARILLO DURO	8	HABA GRANO VERDE	2
FRIJOLES GRANO SECO	7	ARROZ CASCARA	1
CAFÉ	6	CAMOTE	1
HABA GRANO SECO	5		
ARVEJA GRANO SECO	5		
YUCA	5		

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

De acuerdo a esta selección se tiene que los cultivos Papa, maíz amiláceo y trigo están presentes en los nueve departamentos del programa; la cebada y el maíz amarillo duro están presentes en ocho departamentos; el frijol grano seco en siete departamentos; el café esta presente en seis departamentos de los cuales solo tres tienen área de influencia en los proyectos; el haba grano seco, arveja grano seco y yuca presentes en cinco departamentos, la alfalfa, la alverja grano verde y el olluco están presentes en cuatro departamentos; el maíz choclo está presente en tres departamentos; haba grano verde en dos departamentos y el arroz y el camote en un solo departamento.

(b) Determinación de áreas para estimar demanda de agua.-

- a. Para los cultivos seleccionados se determinó el porcentaje que cada cultivo representa en la producción y el área cosechada total del departamento.
- b. Se seleccionó el porcentaje de área que representa ese cultivo en el departamento, del área de influencia del programa.
- c. Para cada departamento se sumó áreas: área de mejoramiento de riego y área de ampliación de frontera agrícola.

(c) Determinación del Área de Cultivo para cada Departamento.

En base a los datos estadísticos promedios (2003 – 2007) de cada departamento, se han estimado los siguientes cultivos;

a) **Departamento de Amazonas**

Cuadro N° 3.4-6 Departamento de Amazonas

CULTIVOS CON MAYOR ÁREA COSECHADA	Departamento		Área del Programa	
	% Área Cosechada	Área Promedio Cosechada (ha) (2003- 2007)	% Área	Área de Cultivo (ha)
CAFÉ	29.1%	37,301	34.0	3135
ARROZ CASCARA	25.1%	32,165	29.0	2674
YUCA	7.6%	9,700	9.0	830
MAIZ AMARILLO DURO	6.4%	8,255	8.0	738
FRIJOL GRANO SECO	5.8%	7,444	7.0	645
MAIZ AMILACEO	5.5%	7,017	6.0	553
PAPA	3.1%	4,029	4.0	369
MAIZ CHOCLO	0.8%	1,033	1.0	92
TRIGO	0.8%	1,004	1.0	92
ARVEJA GRANO VERDE	0.7%	903	1.0	92
OTROS	15.2%	19,547	-	-
TOTAL	100.0%	128,399	100.0%	9,221

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

En este departamento el programa tiene proyectado ampliar la frontera agrícola en 1,562 ha. y mejorar el riego en 7,659 haciendo un total de 9,221 ha. De acuerdo a la producción agrícola antes indicada se ha procedido a efectuar la programación de las áreas para la cédula de cultivos de la siguiente forma: café en 3,135 ha, arroz cáscara en 2,674 ha, yuca en 830 ha, maíz amarillo duro en 738 ha, fríjol grano seco en 645 ha, maíz amiláceo en 553 ha, papa en 369 ha, maíz choclo en 92 ha, trigo en 92 ha y arveja grano verde en 92 ha.

b) **Departamento de Cajamarca**

En este departamento es importante destacar que el área promedio cosechada de maíz amiláceo es de 40,325 ha representando un 14% del área total cosechada. La superficie cosechada de trigo 30,666 ha y representa el 10%, papa, maíz amarillo duro y arveja grano seco representan el 27%. Las provincias de Jaén y San Ignacio que no corresponden al área de influencia del programa.

Cuadro N° 3.4-7 Departamento de Cajamarca

CULTIVOS CON MAYOR ÁREA COSECHADA	Departamento		Área del Programa	
	% Área Cosechada	Área Promedio Cosechada (ha) (2003- 2007)	% Área	Área de Cultivo (ha)
MAIZ AMILACEO	14%	40,325	23	887
TRIGO	10%	30,666	17	674
PAPA	9%	26,355	15	579
MAIZ AMARILLO DURO	8%	20,078	11	441
ARVEJA GRANO SECO	7%	15,043	8	330
FRIJOL GRANO SECO	5%	14,975	8	329
CEBADA GRANO	5%	13,778	8	303
ARVERJA GRANO VERDE	5%	9,318	5	205
YUCA	3%	8,616	5	189
OTROS	34%	119,211		
TOTAL	100%	298,364	100	3,938

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

En este departamento el programa tiene proyectado ampliar la frontera agrícola en 3,403 ha y mejorar el riego en 535 ha haciendo un total de 3,938 ha. De acuerdo a la producción agrícola antes indicada se ha procedido a efectuar la programación de las áreas para la cédula de cultivos con la siguiente distribución: maíz amiláceo en 887 ha, trigo en 674 ha, Papa en 579 ha, maíz amarillo duro en 441 ha, arveja grano seco en 330 ha, fríjol grano seco en 329 ha, cebada grano en 303 ha, arveja grano verde en 205 ha y yuca en 189 ha, tal como se muestra en el cuadro adjunto.

c) Departamento de Piura

En este departamento es importante destacar el área promedio cosechada de maíz amarillo duro es de 16,357ha, representando el 11 % del área total; el maíz amiláceo con un área promedio cosechada de 15,017 ha, trigo con 8,383 ha y café con 6,812 ha. Ver cuadro adjunto

Cuadro N° 3.4-8 Departamento de Piura

CULTIVOS CON MAYOR AREA COSECHADA	Departamento		Área del Programa	
	% Área Cosechada	Área Promedio Cosechada (ha) (2003- 2007)	% Área	Área de Cultivo (ha)
MAIZ AMARILLO DURO	11%	16,357	29	798
MAIZ AMILACEO	10%	15,017	27	732
TRIGO	5%	8,383	15	409
CAFE	4%	6,812	12	332
ARVEJA GRANO SECO	2%	3,527	6	172
FRIJOL GRANO SECO	2%	2,690	5	131
PAPA	0.7%	1,072	2	52
YUCA	0.7%	1,029	2	50
CAMOTE	0.5%	841	1	41
CEBADA GRANO	0.4%	559	1	28
OTROS	63%	96,962	-	-
TOTAL	100%	153,250	100.0%	2,745

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

En la sierra de Piura, el programa tiene proyectado ampliar la frontera agrícola en 1,207 ha y mejorar el riego en 1,538 haciendo un total de 2,745 ha. De acuerdo a la producción agrícola antes indicada se ha procedido a efectuar la programación de las áreas para la cédula de cultivos con la siguiente distribución: maíz amarillo duro; 798 ha, maíz amiláceo; 732 ha, trigo; 409 ha, café; 332 ha, arveja grano seco; 172 ha, fríjol grano seco; 131 ha, Papa: 52 ha, yuca en 50 ha, camote 41 ha y cebada grano con 28 ha tal como se muestra en el cuadro anterior.

d) Departamento de la Libertad

En este departamento se destaca el área promedio cosechada de trigo de 26,308 ha, equivalente al 12 % del área total y la cebada grano con un área promedio cosechada de 24,824 ha, representando un 11%, maíz amarillo duro con 24,500 ha representando el 11%, Papa con 20,634 ha, maíz amiláceo con 14,064 ha, y otros cultivos con menor área sembrada como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 3.4-9 Departamento de la Libertad

CULTIVOS CON MAYOR AREA COSECHADA	Departamento		Área del Programa	
	% Área Cosechada	Área Promedio Cosechada (ha) (2003- 2007)	% Área	Área de Cultivo (ha)
TRIGO	12%	26,308	20	429
CEBADA GRANO	11%	24,824	19	405
MAIZ AMARILLO DURO	11%	24,500	19	400
PAPA	9%	20,634	16	337
MAIZ AMILACEO	6%	14,064	11	230
ARVEJA GRANO SECO	3%	6,507	5	106
ALFALFA	2%	4,222	3	69
FRIJOL GRANO SECO	2%	3,680	3	60
HABA GRANO SECO	2%	3,583	3	58
OLLUCO	1%	2,204	2	36
OTROS	40%	88,166	-	-
TOTAL	100%	218,692	100.0%	2,129

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

En La Libertad el programa tiene proyectado ampliar la frontera agrícola en 829 ha y mejorar el riego en 1,300 haciendo un total de 2,129 ha. De acuerdo a la producción agrícola y área promedio cosechada antes indicada se ha procedido a efectuar la programación de las áreas para la cédula de cultivo con la siguiente distribución: trigo en 429 ha, cebada grano en 405 ha, maíz amarillo duro en 400 ha, Papa en 337 ha, arveja grano seco en 106 ha, alfalfa en 69 ha, fríjol grano seco en 160 ha, haba grano seco en 58 ha y olluco en 36 ha.

e) Departamento de Ancash

En el departamento de Ancash destacan el área promedio cosechada de maíz amarillo duro de 16,855 ha equivalente al 16 % del área total y el trigo con un área promedio cosechada de 15,533 ha, representando el 15 %, cebada grano con 12,183 ha representando el 11%. El cuadro a continuación precisa mayor detalle.

Cuadro N° 3.4-10 Departamento de Ancash

CULTIVOS CON MAYOR AREA COSECHADA	Departamento		Área del Programa	
	% Área Cosechada	Área Promedio Cosechada (ha) (2003- 2007)	% Área	Área de Cultivo (ha)
MAIZ AMARILLO DURO	15.8%	16,855	20.9%	1,744
TRIGO	14.6%	15,533	19.3%	1,607
CEBADA GRANO	11.4%	12,183	15.1%	1,260
PAPA	9.9%	10,496	13.0%	1,086
MAIZ AMILACEO	8.8%	9,386	11.6%	971
MAIZ CHOCLO	5.7%	6,118	7.6%	633
ALFALFA	5.5%	5,877	7.3%	608
OLLUCO	1.5%	1,576	2.0%	163
HABA GRANO SECO	1.3%	1,376	1.7%	143
FRIJOL GRANO SECO	1.2%	1,289	1.6%	134
OTROS	24.2%	25,776	-	-
TOTAL	100.0%	106,464	100.0%	8,349

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

En este departamento el programa tiene proyectado ampliar la frontera agrícola en 6,554 ha y mejorar el riego en 1,795 ha, haciendo un total de 8,349 ha. De acuerdo a la producción agrícola y al área promedio cosechada antes indicada, se ha procedido a efectuar la programación de las áreas para la cédula de cultivo con la siguiente distribución: maíz amarillo duro; 1,744 ha, trigo; 1,607 ha, cebada grano; 1,260 ha, Papa; 1,086 ha, maíz amiláceo; 971 ha, maíz choclo; 633 ha, alfalfa; 608 ha, olluco; 163 ha, haba grano seco; 143 ha y fríjol grano seco; 134 ha.

f) Departamento de Huánuco

En este departamento destaca que el área promedio cosechada de Papa de 33,665 ha, equivalente al 26 % del área total, le sigue el maíz amiláceo con un área promedio cosechada de 14,038 ha representando un 11 %, maíz amarillo duro con 9,846 ha representando el 8%. El cuadro a continuación muestra mayor detalle:

Cuadro N° 3.4-11 Departamento de Huánuco

CULTIVOS CON MAYOR AREA COSECHADA	Departamento		Área del Programa	
	% Área Cosechada	Área Promedio Cosechada (ha) (2003- 2007)	% Área	Área de Cultivo (ha)
PAPA	26%	33,665	38%	249
MAIZ AMILACEO	11%	14,038	16%	104
MAIZ AMARILLO DURO	8%	9,846	11%	73
TRIGO	7%	9,232	11%	68
CEBADA GRANO	6%	7,627	9%	56
FRIJOL GRANO SECO	3%	4,373	5%	32
YUCA	3%	3,961	5%	29
HABA GRANO SECO	3%	3,261	4%	24
OLLUCO	1%	1,844	2%	14
OTROS	31%	39,325	-	-
TOTAL	100%	127,172	100%	649

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

En este departamento el programa tiene proyectado ampliar la frontera agrícola en 628 ha y mejorar el riego en 21 ha haciendo un total de 649 ha. De acuerdo a la producción agrícola antes indicada se ha procedido a efectuar la programación de las áreas de cultivos con la siguiente distribución: Papa en 249 ha, maíz amiláceo en 104 ha, maíz amarillo duro en 73 ha, trigo en 68 ha, cebada grano en 56 ha, frijól grano seco en 32 ha, yuca en 29 ha, haba grano seco en 24 ha y olluco en 14 ha.

g) Departamento de Junín

En este departamento es importante destacar que el área promedio cosechada de café asciende a 81,636 ha representando el 36 % del área total, le sigue la Papa con un área promedio cosechada de 21,969 ha representando un 10 %, del área, cebada grano con 12,371 ha representando el 5%. El cuadro a continuación muestra los otros productos.

Cuadro N° 3.4-12 Departamento de Junín

CULTIVOS CON MAYOR AREA COSECHADA	Departamento		Área del Programa	
	% Área Cosechada	Área Promedio Cosechada (ha) (2003- 2007)	% Área	Área de Cultivo (ha)
CAFE	36%	81,636	23%	2,776
PAPA	10%	21,969	23%	747
CEBADA GRANO	5%	12,371	13%	420
MAIZ AMILACEO	4%	9,164	9%	311
MAIZ CHOCLO	4%	7,954	8%	270
TRIGO	3%	7,182	7%	244
YUCA	2%	4,914	5%	167
MAIZ AMARILLO DURO	2%	4,018	4%	137
ARVEJA GRANO VERDE	2%	3,986	4%	136
HABA GRANO VERDE	2%	3,475	4%	120
OTROS	31%	69,016		
TOTAL	100%	225,685	100%	5,327

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

En Junín el programa tiene proyectado ampliar la frontera agrícola en 1,593 ha y mejorar el riego en 3,734 ha haciendo un total de 5,327 ha. De acuerdo a la producción agrícola antes indicada se ha procedido efectuar la programación de las áreas para la cédula de cultivo con la siguiente distribución: café en 2,776 ha, Papa en 747 ha, cebada grano en 420 ha, maíz amiláceo en 311 ha, maíz choclo en 270 ha, trigo en 244 ha, yuca en 167 ha, maíz amarillo duro en 137 ha, arveja grano verde en 136 ha y haba grano verde en 120 ha.

h) Departamento de Huancavelica

En Huancavelica es importante destacar que el área promedio cosechada de cebada grano es 15,832 ha

equivalente al 21 % del área total, le sigue la Papa con un área promedio cosechada de 13,308 ha representando un 18 %, maíz amiláceo con un área promedio cosechada de 11,901 ha representando el 16%, alfalfa con un área promedio cosechada de 10,036 ha. Ver cuadro siguiente.

Cuadro N° 3.4-13 Departamento de Huancavelica

CULTIVOS CON MAYOR AREA COSECHADA	Departamento		Área del Programa	
	% Área Cosechada	Área Promedio Cosechada (ha) (2003- 2007)	% Área	Área de Cultivo (ha)
CEBADA GRANO	21%	15,832	22%	52
PAPA	18%	13,308	18%	44
MAIZ AMILACEO	16%	11,901	16%	40
ALFALFA	13%	10,036	14%	34
TRIGO	8%	5,597	8%	19
HABA GRANO SECO	6%	4,348	6%	15
ARVEJA GRANO VERDE	5%	3,530	5%	12
ARVEJA GRANO SECO	4%	3,241	5%	12
FRIJOL GRANO SECO	2%	1,717	3%	6
HABA GRANO VERDE	2%	1,500	2%	6
OTROS	5%	3,363		
TOTAL	100%	74,373	100%	240

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

En este departamento el programa tiene proyectado ampliar la frontera agrícola en 240 ha, haciendo un total de 240 ha. De acuerdo a la producción agrícola antes indicada se ha procedido a efectuar la programación de las áreas para la cédula de cultivos con la siguiente distribución: cebada grano en 52 ha, Papa en 44 ha, maíz amiláceo en 40 ha, alfalfa en 34 ha, trigo en 19 ha, haba grano seco en 15 ha, arveja grano verde en 15 ha, arveja grano seco en 12 ha, haba grano verde en 15 ha. se adjunta cuadro.

i) Departamento de Ayacucho

En este departamento destacan en los primeros lugares el maíz amiláceo con área promedio cosechada de es 14,854 ha, representando el 17 % del área total, luego la Papa con un área promedio cosechada de 11,495 ha, representando un 13 % y cebada grano con 11,379 ha equivalente al 13% del área. Ver cuadro a continuación..

Cuadro N° 3.4-14 Departamento de Ayacucho

CULTIVOS CON MAYOR AREA COSECHADA	Departamento		Área del Programa	
	% Área Cosechada	Área Promedio Cosechada (ha) (2003- 2007)	% Área	Área de Cultivo (ha)
MAIZ AMILACEO	17%	14,854	23%	1,433
PAPA	13%	11,495	18%	1,109
CEBADA GRANO	13%	11,379	18%	1,098
TRIGO	9%	8,535	13%	823
ALFALFA	8%	7,364	12%	710
CAFE	0%	0	0%	0
HABA GRANO SECO	5%	4,251	7%	411
ARVEJA GRANO SECO	3%	2,791	4%	269
OLLUCO	2%	1,874	3%	181
MAIZ AMARILLO DURO	1%	1,044	2%	101
OTROS	29%	26,403		
TOTAL	100%	89,991	100%	6,134

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

En este departamento el programa tiene proyectado ampliar la frontera agrícola en 4,282 ha y mejorar el riego en 1,852 ha haciendo un total de 6,134 ha. De acuerdo a la producción agrícola antes indicada se ha procedido a efectuar la programación de las áreas para la cedula de cultivo con la siguiente distribución: maíz amiláceo en 1,433 ha, papa en 1,109 ha, cebada grano en 1,098 ha, trigo en 823 ha, alfalfa en 710 ha, haba grano seco en 411 ha y arveja grano seco en 269 ha, olluco en 181 ha y maíz amarillo duro en 101 ha. Se adjunta cuadro.

4) Rendimientos esperados

En el Cuadro siguiente, se consignan los rendimientos esperados para los años de explotación que, según los criterios generales para la formulación del plan de desarrollo, se irán incrementando gradualmente como consecuencia de la transferencia de tecnología. Se considera que el primer año de funcionamiento seguirán conduciéndose cultivos tradicionales en secano, los que obtendrán un ligero incremento en sus rendimientos debido a la puesta en marcha del proyecto. Los valores que se consignan para el año de estabilización son aquellos que se esperan con la aplicación de una tecnología media.

Cuadro N° 3.4-15 Estimado de Productividad (kg/ha)

Cultivo	Nivel	DEPARTAMENTO								
		AMA	CAJ	PIU	LIB	ANC	HUANU	JUN	HUANCA	AYA
Alfalfa	1	0	34,280	9,610	38,640	21,520	20,800	28,190	28,050	27,850
	2	0	48,965	13,723	55,197	30,749	29,709	40,266	40,067	39,791
	3	0	73,450	20,580	82,800	46,120	44,560	60,400	60,100	59,690
Papa	1	10,830	9,330	10,020	12,620	8,080	13,000	13,460	7,730	13,010
	2	15,466	13,323	14,310	18,031	11,545	18,571	19,223	11,040	18,588
	3	23,200	19,980	21,470	27,050	17,320	27,860	28,830	16,560	27,880
Cebada Grano	1	780	670	610	1,170	710	1,060	1,380	1,130	1,050
	2	1,110	959	872	1,678	1,010	1,509	1,967	1,611	1,500
	3	1,670	1,440	1,310	2,520	1,520	2,260	2,950	2,420	2,250
Maíz Amiláceo	1	650	1,050	700	1,550	990	1,070	1,350	1,180	880
	2	927	1,500	1,000	2,211	1,407	1,533	1,930	1,682	1,250
	3	1,390	2,250	1,500	3,320	2,110	2,300	2,900	2,520	1,880
Arveja Grano Verde	1	2,160	1,720	550	3,060	2,570	4,220	4,900	2,770	2,870
	2	3,089	2,454	786	4,370	3,667	6,029	7,004	3,953	4,100
	3	4,630	3,680	1,180	6,560	5,500	9,040	10,510	5,930	6,150
Trigo	1	750	860	780	1,370	720	980	1,480	1,050	1,010
	2	1,068	1,231	1,111	1,962	1,030	1,396	2,114	1,502	1,436
	3	1,600	1,850	1,670	2,940	1,550	2,090	3,170	2,250	2,150
Haba Grano Verde	1	2,450	2,290	570	4,020	2,610	5,830	4,790	3,070	2,010
	2	3,500	3,269	810	5,742	3,733	8,333	6,847	4,392	2,875
	3	5,250	4,900	1,220	8,610	5,600	12,500	10,270	6,590	4,310
Arveja Grano Seco	1	630	1,070	1,130	990	880	1,260	1,220	1,000	860
	2	900	1,528	1,611	1,413	1,250	1,800	1,738	1,434	1,222
	3	1,350	2,290	2,420	2,120	1,880	2,700	2,610	2,150	1,830
Maíz Choclo	1	5,690	6,510	5,040	7,130	7,390	6,040	8,660	9,100	5,440
	2	8,124	9,294	7,200	10,188	10,555	8,636	12,369	13,000	7,765
	3	12,190	13,940	10,800	15,280	15,830	12,950	18,550	19,500	11,650
Arroz	1	5,120	5,580	6,970	7,330	5,530	4,370	4,320	0	1,460
	2	7,318	7,965	9,960	10,475	7,895	6,249	6,171	0	2,088
	3	10,980	11,950	14,940	15,710	11,840	9,370	9,260	0	3,130
Maíz Amarillo Duro	1	1,600	4,840	3,490	6,010	3,630	3,840	2,370	1,650	2,100
	2	2,292	6,912	4,982	8,583	5,192	5,482	3,390	2,354	3,000
	3	3,440	10,370	7,470	12,870	7,790	8,220	5,090	3,530	4,500
Yuca	1	10,770	5,960	7,450	10,690	15,050	7,920	8,260	0	7,390
	2	15,050	8,512	10,636	15,267	21,500	11,313	11,803	0	10,556
	3	22,580	12,770	15,950	22,900	32,250	16,970	17,700	0	15,830
Haba Grano Seco	1	1,050	1,000	700	1,020	850	1,080	1,350	1,150	840
	2	1,500	1,428	1,000	1,459	1,213	1,540	1,927	1,636	1,200
	3	2,250	2,140	1,500	2,190	1,820	2,310	2,890	2,450	1,800
Olluco	1	5,440	4,060	2,750	6,050	3,690	12,440	4,520	3,960	3,760
	2	7,767	5,801	3,925	8,643	5,273	17,771	6,456	5,656	5,375
	3	11,650	8,700	5,890	12,960	7,910	26,660	9,680	8,480	8,060
Camote	1	9,100	5,880	17,620	10,110	12,760	9,740	0	0	8,520
	2	13,000	8,400	25,169	14,442	18,222	13,917	0	0	12,167

	3	19,500	12,600	37,750	21,660	27,330	20,880	0	0	18,250
Fríjol Grano Seco	1	840	960	700	1,130	1,050	1,290	1,060	1,050	1,460
	2	1,207	1,374	1,000	1,615	1,500	1,848	1,508	1,500	2,083
	3	1,810	2,060	1,500	2,420	2,250	2,770	2,260	2,250	3,120
Café	1	590	760	340	700	0	430	800	400	570
	2	837	1,088	488	1,000	0	612	1,139	570	817
	3	1,260	1,630	730	1,500	0	920	1,710	860	1,230

Fuente; Fue extraído de Datos de MINAG (1995 a 2008)

Los rendimientos con proyecto, son compatibles con la información de rendimientos de zonas cercanas de similares características que cuentan con riego. Esta información es de responsabilidad de las agencias agrarias del Ministerio de Agricultura de la zona (documento que se adjunta como anexo).

5) Costo Unitario de Producción y Precio del Producto en la Chacra

Con la finalidad de conocer las posibilidades técnicas y económicas de los diferentes cultivos componentes de la cédula se construyen los costos unitarios de producción actualizados a abril del 2009, que se complementan con los demás índices necesarios; tales como los ingresos previstos a partir de rendimientos calculados con la tecnología empleada en el desarrollo del Proyecto, así como datos referidos a jornales, uso de yunta, gañan e insumos, costos que se muestran en el Cuadro siguiente.

Cuadro N° 3.4-16 Costo de Producción (S./ha)

Cultivo	Nivel	DEPARTAMENTO								
		AMA	CAJ	PIU	LIB	ANC	HUANU	JUN	HUANCA	AYA
Alfalfa	1	2,616	2,616	1,083	2,616	2,425	2,344	2,616	2,616	2,616
	2	3,105	3,105	1,285	3,105	2,879	2,782	3,105	3,105	3,105
	3	3,105	3,105	1,285	3,105	2,879	2,782	3,105	3,105	3,105
Papa	1	4,220	3,635	3,904	4,246	3,148	4,246	4,246	3,012	4,246
	2	6,267	5,399	5,799	6,308	4,678	6,308	6,308	4,474	6,308
	3	6,267	5,399	5,799	6,308	4,678	6,308	6,308	4,474	6,308
Cebada Grano	1	983	845	769	1,199	895	1,199	1,199	1,199	1,199
	2	1,295	1,119	1,018	1,584	1,179	1,584	1,584	1,584	1,584
	3	1,295	1,119	1,018	1,584	1,179	1,584	1,584	1,584	1,584
Maíz Amilaceo	1	951	1,532	1,025	1,532	1,449	1,532	1,532	1,532	1,288
	2	1,088	1,752	1,173	1,752	1,651	1,752	1,752	1,752	1,467
	3	1,088	1,752	1,173	1,752	1,651	1,752	1,752	1,752	1,467
Arveja Grano Verde	1	1,745	1,390	444	2,228	2,076	2,228	2,228	2,228	2,228
	2	2,425	1,927	617	3,093	2,879	3,093	3,093	3,093	3,093
	3	2,425	1,927	617	3,093	2,879	3,093	3,093	3,093	3,093
Trigo	1	899	1,031	935	1,199	863	1,175	1,199	1,199	1,199
	2	1,144	1,318	1,190	1,529	1,103	1,495	1,529	1,529	1,529
	3	1,144	1,318	1,190	1,529	1,103	1,495	1,529	1,529	1,529
Haba Grano Verde	1	1,777	1,661	414	2,228	1,893	2,228	2,228	2,227	1,458
	2	2,497	2,332	578	3,131	2,663	3,131	3,131	3,131	2,051
	3	2,497	2,332	578	3,131	2,663	3,131	3,131	3,131	2,051
Arveja Grano Seco	1	751	1,197	1,197	1,180	1,049	1,197	1,197	1,192	1,025
	2	1,029	1,639	1,639	1,616	1,430	1,639	1,639	1,639	1,398
	3	1,029	1,639	1,639	1,616	1,430	1,639	1,639	1,639	1,398
Maíz Choclo	1	1,636	1,872	1,449	1,949	1,949	1,737	1,949	1,949	1,564
	2	2,097	2,399	1,859	2,499	2,499	2,229	2,499	2,499	2,004
	3	2,097	2,399	1,859	2,499	2,499	2,229	2,499	2,499	2,004
Arroz	1	3,821	3,821	3,821	3,821	3,821	3,694	3,652	3,821	1,234
	2	4,168	4,168	4,168	4,168	4,168	4,033	3,983	4,168	1,348
	3	4,168	4,168	4,168	4,168	4,168	4,033	3,983	4,168	1,348
Maíz Amarillo Duro	1	879	1,802	1,802	1,802	1,802	1,802	1,302	906	1,153
	2	1,042	2,132	2,132	2,132	2,132	2,132	1,542	1,071	1,364
	3	1,042	2,132	2,132	2,132	2,132	2,132	1,542	1,071	1,364
Yuca	1	2,880	2,102	2,628	2,880	2,880	2,793	2,880	2,880	2,606
	2	3,699	2,708	3,384	3,699	3,699	3,599	3,699	3,699	3,358
	3	3,699	2,708	3,384	3,699	3,699	3,599	3,699	3,699	3,358
Haba Grano Seco	1	1,197	1,192	834	1,197	1,013	1,197	1,197	1,197	1,001
	2	1,606	1,600	1,120	1,606	1,359	1,606	1,606	1,606	1,344
	3	1,606	1,600	1,120	1,606	1,359	1,606	1,606	1,606	1,344
Olluco	1	3,321	2,600	1,761	3,321	2,363	3,321	2,895	2,536	2,408
	2	4,520	3,540	2,395	4,520	3,218	4,520	3,939	3,451	3,280
	3	4,520	3,540	2,395	4,520	3,218	4,520	3,939	3,451	3,280
Camote	1	3,390	2,433	3,390	3,390	3,390	3,390	3,390	3,390	3,390
	2	4,122	2,959	4,122	4,122	4,122	4,122	4,122	4,122	4,122

	3	4,122	2,959	4,122	4,122	4,122	4,122	4,122	4,122	4,122
Frijol Grano Seco	1	1,646	1,881	1,372	2,077	2,057	2,077	2,077	2,057	2,077
	2	1,956	2,227	1,620	2,455	2,431	2,455	2,444	2,431	2,455
	3	1,956	2,227	1,620	2,455	2,431	2,455	2,444	2,431	2,455
Café	1	3,009	3,009	2,006	3,009	3,009	2,537	3,009	2,360	3,009
	2	3,229	3,229	2,165	3,229	3,229	2,715	2,616	2,616	3,229
	3	3,229	3,229	2,165	3,229	3,229	2,715	3,105	3,105	3,229

Fuente:Equipo del Estudio

Los Precio en Chacra son los siguientes;

Cuadro N° 3.4-17 Precio en Chacra (S./kg)

Cultivo	DEPARTAMENTO								
	AMA	CAJ	PIU	LIB	ANC	HUANU	JUN	HUANCA	AYA
Alfalfa	0.29	0.06	0.24	0.27	0.31	0.18	0.14	0.19	0.28
Papa	0.55	0.56	0.68	0.67	0.77	0.65	0.52	0.62	0.59
Cebada Grano	1.36	0.80	0.89	1.14	1.07	0.83	0.95	1.02	0.72
Mafz Amilaceo	0.98	1.36	0.80	1.42	1.65	1.21	1.57	1.91	1.25
Arveja Grano Verde	1.13	1.06	2.00	1.29	1.18	0.98	1.17	1.09	0.91
Trigo	1.40	1.07	1.27	1.33	1.47	1.19	1.24	1.40	1.02
Haba Grano Verde	0.70	0.95	0.00	0.94	0.68	0.61	0.59	0.75	0.76
Arveja Grano Seco	2.02	2.13	1.66	1.80	1.90	1.67	1.60	1.44	1.25
Mafz Choclo	0.68	1.03	0.82	0.74	0.71	0.63	0.70	1.09	0.87
Arroz	1.05	1.13	1.14	1.29	1.30	0.97	1.10	0.00	1.43
Mafz Amarillo Duro	0.76	0.69	0.78	0.80	0.82	0.80	0.79	1.21	0.78
Yuca	0.48	0.58	0.74	0.83	0.94	0.44	0.79	0.00	0.41
Haba Grano Seco	1.73	1.50	1.62	1.47	1.84	1.23	1.24	1.35	1.20
Olluco	0.65	0.51	0.61	0.77	1.17	0.99	0.98	1.06	0.65
Camote	0.44	0.49	0.43	0.63	0.72	0.48	0.00	0.00	0.52
Frijol Grano Seco	1.97	2.12	1.94	2.33	3.06	3.01	2.19	2.59	2.02
Café	5.31	5.32	4.61	3.66	0.00	5.06	5.18	1.97	5.00

Fuente: Fue extraído de datos de MINAG

6) Asistencia Técnica

En el presente acápite se enfocan las necesidades de implementar los siguientes programas de apoyo a la producción:

Los beneficiarios del proyecto deben estar convencidos y demostrar su aceptación de cambio tecnológico en sus cultivos. Ello puede ser verificado a través de encuestas realizadas.

El plan de desarrollo debe prever la instalación de un servicio de Extensión Agrícola, a fin de aprovechar al máximo las hectáreas consideradas con cultivos de rotación, que se conseguirán mediante la transferencia de tecnología a las familias rurales; lo cual permitirá elevar su actual nivel de vida.

El “Servicio de Extensión Agrícola” que se propone deberá proporcionar al agricultor enseñanzas de nuevas técnicas acompañadas de demostraciones prácticas, asimismo se brindará supervisión y asesoramiento de los trabajos de habilitación de tierras que ejecuten los beneficiarios en sus parcelas. El servicio de extensión agrícola tendrá las siguientes características:

- Plena participación de la población rural.
- Debe ser de amplia cobertura y sin distinción de sexo, ni creencia religiosa.
- Debe utilizar métodos educativos y didácticos.
- Debe atender a todo el núcleo familiar.
- Debe trabajar estrechamente con otras instituciones de apoyo, para el desarrollo agrícola y más ampliamente del desarrollo socio económico rural. En tal sentido, se requiere integrar el crédito agrícola al plan de desarrollo propuesto.

7) Capacitación

El Servicio de Extensión no solo será para agricultores varones, sino también para las mujeres campesinas. Para ello se necesitará contar con el equipo de trabajo integrado con especialistas en Agronomía, Sociología Rural y Economía Agrícola, los que deberán desarrollar las siguientes actividades:

- Capacitación de los agricultores en las prácticas culturales y manejo de sus cultivos fomentando su organización en unidades asociativas y/o servicio.
- Capacitación en técnicas de riego, fertirriego y prácticas de conservación de suelos.
- Organización de los agricultores para administrar, operar y mantener el sistema de riego.
- Divulgación de los procedimientos para obtener créditos del Banco Agrario y Capacitación en la adecuada utilización de los mismos.
- Demostración de las prácticas Agronómicas, de riego y fertirriego en las parcelas demostrativas en producción.
- Divulgación de las técnicas para mejoramiento y balance de las raciones alimenticias familiares.

(4) Demanda hídrica

La Demanda Hídrica ha sido estimada de la siguiente forma:

- a. Definición de la Cédula de Cultivo
- b. Definición del Cronograma Siembra
- c. Definición de la Demanda Hídrica

1) Departamento de Amazonas

(a) Definición de la Cédula de Cultivo

La Cédula de Cultivo propuesta para el Departamento de Amazonas es la siguiente:

Cuadro N° 3.4-18 Cedula de Cultivo Propuesta para el Departamento de Amazonas

CULTIVO BASE	ÁREA (Has)	CULTIVO ROTACIÓN	ÁREA (Has)
CAFÉ	3,135	MAÍZ AMARILLO DURO	1,337
ARROZ CASCARA	2,674	PAPA	369
YUCA	830	MAÍZ AMILÁCEO	323
MAÍZ AMARILLO DURO	738	ARVEJA G.V.	277
FRIJOL GRANO SECO	645	ARVEJA G.V.	184
MAÍZ AMILACEO	553	PAPA	46
PAPA	369	HABA G.V.	46
MAÍZ CHOCLO	92	MAÍZ CHOCLO	46
TRIGO	92		
ARVEJA GRANO VERDE	92		
TOTAL	9,221		2,628

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

Para la primera campaña se han seleccionado los siguientes cultivos: arroz cáscara en 2,674 ha, yuca en 830 ha, maíz amarillo duro en 738 ha, fríjol grano seco en 645 ha, maíz amiláceo en 553 ha, papa en 369 ha, maíz choclo en 92 ha, trigo en 92 ha y arveja grano verde en 92 ha, haciendo un total de 9,221 ha.(el café es cultivo permanente)

(b) Definición del Cronograma Siembra

El Cronograma de siembra para el Departamento de Amazonas es el siguiente:

Cédula de cultivo propuesta con proyecto, Departamento de Amazonas

Cultivo	Area (Has)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	CULTIVO ROTACIÓN
CAFÉ	3,135	3,135	3,135	3,135	3,135	3,135	3,135	3,135	3,135	3,135	3,135	3,135	3,135	
ARROZ CASCARA	2,674	2,674	2,674	2,674	1,337	1,337	1,337	1,337	1,337	1,337			2,674	2,674
YUCA	830	830					830	830	830	830	830	830	830	
MAÍZ AMARILLO DURO	738	738	738	738	369	369	369	369	369	369	738	738	738	PAPA
FRIJOL GRANO SECO	645	645	645	645	645	645	323	323	323	323	645	645	645	MAÍZ AMILÁCEO
MAÍZ AMILÁCEO	553	553	553	553	553	553	277	277	277	277	553	553	553	ARVEJA G.V.
PAPA	369	369	369	369			184	184	184	184	369	369	369	ARVEJA G.V.
MAÍZ CHOCLO	92	92	92	92	46	46	46	46	46	46	92	92	92	PAPA
TRIGO	92	92	92	92	92	92			46	46	46	46	46	HABA G.V.
ARVERJA GRANO VERDE	92	92	92	92	92				46	46	46	46	46	MAÍZ CHOCLO
Total	9,221	9,221	8,391	8,391	6,270	7,008	6,501	6,501	6,593	6,593	6,455	9,129	9,175	

Entre cultivos de periodo vegetativo permanente tenemos al café con 3,135 ha. En la segunda campaña se rota 1,337 ha de arroz cáscara con maíz amarillo duro, 369 ha de maíz amarillo duro con papa, 323 ha de maíz amiláceo con arveja grano verde, 184 ha de papa con arveja grano verde, 46 ha de maíz choclo con papa, 46 ha de arveja grano verde con maíz choclo, y 46 ha de haba Grano verde con maíz choclo haciendo un total de 2,628 ha en la segunda campaña.

Gráfico.-Cronograma siembra propuesta con proyecto, Departamento de Amazonas

Cultivo	Area (Has)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Segunda Campaña	Area (Has)
CAFÉ	3135	[Barra horizontal]													
ARROZ CASCARA	2674	[Barra horizontal]												MAÍZ AMARILLO DURO	1,337
YUCA	830	[Barra horizontal]													
MAÍZ AMARILLO DURO	738	[Barra horizontal]												PAPA	369
FRIJOL GRANO SECO	645	[Barra horizontal]												MAÍZ AMILÁCEO	323
MAÍZ AMILÁCEO	553	[Barra horizontal]												ARVEJA G.V.	277
PAPA	369	[Barra horizontal]												ARVEJA G.V.	184
MAÍZ CHOCLO	92	[Barra horizontal]												PAPA	46
TRIGO	92	[Barra horizontal]												HABA G.V.	46
ARVERJA GRANO VERDE	92	[Barra horizontal]												MAÍZ CHOCLO	46
TOTAL	9221	[Barra horizontal]												TOTAL	2,628

Para el cálculo de la demanda de agua del proyecto, se ha considerado las eficiencias de riego usadas por los proyectos realizados por la Autoridad Nacional del Agua (Ex Intendencia de Recursos Hídricos). Para el caso de canales nuevos, eficiencia de conducción igual a 95 %, eficiencia de distribución igual a 75 % y eficiencia de aplicación de 56 %, lo que da una eficiencia de riego de 40% tal como se puede ver en el cuadro adjunto. Se puede apreciar un primer pico del requerimiento de caudal de la cédula de cultivo entre los meses de septiembre a marzo con un máximo en el mes de noviembre igual a 11.10 m³/s.

(c) **Definición de la Demanda Hídrica**

La Demanda Hídrica para el Departamento de Amazonas es la siguiente:

Cuadro N° 3.4-19 Cuadro.-Demanda Hídrica de Cédula con Proyecto, Departamento Amazonas.

Cultivo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Area (Has)	9,221	8,391	8,391	6,270	7,008	6,501	6,501	6,593	6,593	6,455	9,129	9,175
Eto (mm/mes)	146.37	115.73	130.81	119.67	128.87	113.28	131.25	135.13	151.08	146.33	155.95	156.47
Kc ponderado	0.79	0.81	0.70	0.65	0.60	0.72	0.89	0.91	0.77	0.62	0.68	0.76
Etc (mm/mes)	115.25	93.79	92.17	77.35	77.43	81.66	116.41	122.98	116.90	90.75	106.63	119.37
Pe (mm/mes)	43.40	51.20	79.80	68.10	61.70	51.30	26.70	26.30	37.00	64.70	51.00	45.10
Déficit Humedad (mm/mes)	71.85	42.59	12.37	9.25	15.73	30.36	89.71	96.68	79.90	26.05	55.63	74.27
Req. Neto (m3/ha/mes)	718.52	425.92	123.71	92.46	157.32	303.58	897.12	966.78	799.02	260.46	556.29	742.73
Eficiencia de Conducción	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Eficiencia de Distribución	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77
Eficiencia de Aplicación	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
Efic de riego (%) *	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Req. Bruto (m3/ha/mes)	1,790.56	1,061.41	308.28	230.40	392.05	756.53	2,235.65	2,409.23	1,991.18	649.06	1,386.28	1,850.91
Días del mes	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
Req. Bruto (m3/ha/día)	57.76	37.91	9.94	7.68	12.65	25.22	72.12	77.72	66.37	20.94	46.21	59.71
Tiempo (hrs)	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
Mr (lt/seg/ha)	0.67	0.44	0.12	0.09	0.15	0.29	0.83	0.90	0.77	0.24	0.53	0.69
Q requerido (lt/seg)	6,164	3,682	966	557	1,026	1,897	5,426	5,930	5,065	1,564	4,882	6,340
Q requerido (m3/seg)	6.16	3.68	0.97	0.56	1.03	1.90	5.43	5.93	5.06	1.56	4.88	6.34
Vol. (MMC/mes)	16.51	8.91	2.59	1.44	2.75	4.92	14.53	15.88	13.13	4.19	12.66	16.98
Vol. Proyecto (MMC)	114.49											

(* Para el cálculo de la demanda de agua de un proyecto se debe tener en cuenta todas las pérdidas resultantes de la conducción, sistema de distribución y de la eficiencia de aplicación del agua al cultivo. ("El Riego - Principios Básico". Vásquez, A; Chang, L. 1992)

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

2) Departamento de Cajamarca

(a) Definición de la Cédula de Cultivo

La Cédula de Cultivo presupuesta para el Departamento de Cajamarca es la siguiente:

Cuadro N° 3.4-20 Cedula de Cultivo Propuesta para el Departamento de Cajamarca

CULTIVO BASE	ÁREA (Has)	CULTIVO ROTACIÓN	ÁREA (Has)
MAÍZ AMILACEO	887	ARVEJA G.V.	443
TRIGO	674	HABA G.V.	337
PAPA	579	ARVEJA G.V.	290
MAÍZ AMARILLO DURO	441	PAPA	221
ARVEJA GRANO SECO	330	HABAS G.V.	165
FRIJOL GRANO SECO	329	MAÍZ AMILÁCEO	165
CEBADA GRANO	303	MAÍZ AMARILLO DURO	151
ARVEJA GRANO VERDE	205	MAÍZ CHOCLO	103
YUCA	189		
TOTAL	3,938		1,874

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

Estos cultivos seleccionados cumplen con los requerimientos agronómicos en cuanto a suelo, agua, clima, pendientes predominantes, estudio de mercado y rentabilidad de los mismos. Para la primera campaña se han seleccionado los siguientes cultivos de periodo vegetativo corto: maíz amiláceo en 887 ha, trigo en 674 ha, papa en 579 ha, maíz amarillo duro en 441 ha, arveja grano seco en 330 ha, fríjol grano seco en 329 ha, cebada grano en 303 ha, arveja grano verde en 205 ha, yuca con 189 ha, haciendo un total de 3,938 hectáreas.

(b) Definición del Cronograma Siembra

El Cronograma Siembra para el Departamento de Cajamarca es el siguiente:

Cédula de cultivo propuesta con proyecto, Departamento Cajamarca

Cultivo	Area (Has)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	CULTIVO ROTACIÓN
MAÍZ AMILACEO	887	887	887	887	887	887	443	443	443	443			887	ARVEJA G.V.
TRIGO	674	674	674	674	674	674			337	337	337	337	674	HABA G.V.
PAPA	579	579	579	579	579		290	290	290	290	579	579	579	ARVEJA G.V.
MAÍZ AMARILLO DURO	441	441	441	441	221	221	221	221	221	221	441	441	441	PAPA
ARVEJA GRANO SECO	330	330	330	330	330	330	165	165	165	165			330	HABAS G.V.
FRIJOL GRANO SECO	329	329	329	329	329	329	165	165	165	165	165	165	329	MAÍZ AMILÁCEO
CEBADA GRANO	303	303	303	303	303	303	151	151	151	151	151	151	303	MAÍZ AMARILLO DURO
ARVEJA GRANO VERDE	205	205	205	205	205				103	103	103	103	103	MAÍZ CHOCLO
YUCA	189	189				189	189	189	189	189	189	189	189	
TOTAL	3938	3938	3749	3749	2949	2933	1624	1624	2064	2064	1966	2296	3835	

La segunda campaña se rota 443 ha de maíz amiláceo con arveja grano verde, 337 ha de trigo con haba grano verde, 290 ha de papa con arveja grano verde, 221 ha de maíz amarillo duro con papa, 165 ha de arveja grano seco con haba grano verde, 165 ha de fríjol grano seco con maíz amiláceo, 151 ha de cebada grano con maíz amarillo duro, 103 ha de arveja grano verde con maíz choclo.

Gráfico.-Cronograma siembra propuesto con proyecto, Departamento Cajamarca

Cultivo	Area (Has)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Segunda Campaña	Area (Has)
MAÍZ AMILACEO	887	[Bar chart showing area over time]												ARVEJA G.V.	443
TRIGO	674	[Bar chart showing area over time]												HABA G.V.	337
PAPA	579	[Bar chart showing area over time]												ARVEJA G.V.	290
MAÍZ AMARILLO DURO	441	[Bar chart showing area over time]												PAPA	221
ARVEJA GRANO SECO	330	[Bar chart showing area over time]												HABAS G.V.	165
FRIJOL GRANO SECO	329	[Bar chart showing area over time]												MAÍZ AMILÁCEO	165
CEBADA GRANO	303	[Bar chart showing area over time]												MAÍZ AMARILLO DURO	151
ARVEJA GRANO VERDE	205	[Bar chart showing area over time]												MAÍZ CHOCLO	103
YUCA	189	[Bar chart showing area over time]													
Total	3,938													TOTAL	1,874

(c) Definición de la Demanda Hídrica

La Demanda Hídrica para el Departamento de Cajamarca es la siguiente:

Cuadro N° 3.4-21 Cuadro.-Demanda Hídrica de Cédula con Proyecto, departamento Cajamarca.

Cultivo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Área (Has)	3938	3749	3749	2949	2933	1624	1624	2064	2064	1966	2296	3835
Eto (mm/mes)	146.13	129.05	130.28	118.08	120.93	109.22	119.32	131.43	140.61	153.67	152.68	157.21
Kc ponderado	0.77	0.98	0.98	0.85	0.43	0.52	0.74	0.88	0.84	0.64	0.57	0.60
Etc (mm/mes)	112.75	126.34	127.60	100.62	51.91	56.38	88.77	115.72	117.55	98.79	86.34	93.69
Pe (mm/mes)	68.2	79.2	93	72.5	3.5	7.8	4.1	6.1	24.3	61.6	51	59.2
Déficit Humedad (mm/mes)	44.55	47.14	34.60	28.12	48.41	48.58	84.67	109.62	93.25	37.19	35.34	34.49
Req. Neto (m3/ha/mes)	445.48	471.45	345.98	281.22	484.10	485.78	846.65	1096.19	932.46	371.91	353.37	344.87
Eficiencia de Conducción	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Eficiencia de Distribución	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77
Eficiencia de Aplicación	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
Efic de riego (%) *	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Req. Bruto (m3/ha/mes)	1113.70	1178.62	864.95	703.05	1210.25	1214.46	2116.63	2740.47	2331.15	929.78	883.42	862.18
Días del mes	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31
Req. Bruto (m3/ha/día)	35.93	42.09	27.90	23.43	39.04	40.48	68.28	88.40	77.70	29.99	29.45	27.81
Tiempo (hrs)	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
Mr (lt/seg/ha)	0.416	0.487	0.323	0.271	0.452	0.469	0.790	1.023	0.899	0.347	0.341	0.322
Q requerido (lt/seg)	1637.45	1826.32	1210.58	799.78	1325.28	760.99	1283.51	2111.50	1855.99	682.32	782.52	1234.65
Q requerido (m3/seg)	1.64	1.83	1.21	0.80	1.33	0.76	1.28	2.11	1.86	0.68	0.78	1.23
Vol. (MMC/mes)	4.39	4.42	3.24	2.07	3.55	1.97	3.44	5.66	4.81	1.83	2.03	3.31
Vol. Proyecto (MMC)	40.71											

(*). Para el cálculo de la demanda de agua de un proyecto se debe tener en cuenta todas las pérdidas resultantes de la conducción, sistema de distribución y de la eficiencia de aplicación del agua al cultivo. ("El Riego - Principios Básico". Vásquez, A; Chang, L. 1992)

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

3) Departamento de Piura

(a) Definición de la Cedula de Cultivo

La Cedula de Cultivo propuesta para el Departamento de Piura es la siguiente:

Cuadro N° 3.4-22 Cedula de Cultivo Propuesta para el Departamento de Piura

CULTIVO BASE	ÁREA (Has)	CULTIVO ROTACIÓN	ÁREA (Has)
MAÍZ AMARILLO DURO	798	PAPA	399
MAÍZ AMILACEO	732	ARVEJA G.V.	366
TRIGO	409	HABA G.V.	204
CAFÉ	332	HABAS G.V.	172
ARVEJA GRANO SECO	172	MAÍZ AMILÁCEO	131
FRIJOL GRANO SECO	131	ARVEJA G.V.	26
PAPA	52	MAÍZ AMARILLO DURO	20
YUCA	50	MAÍZ AMARILLO DURO	28
CAMOTE	41		
CEBADA GRANO	28		
TOTAL	2,745		1,347

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

Para la primera campaña se han seleccionado los siguientes cultivos de periodo vegetativo corto: maíz amarillo duro en 798 ha, maíz amiláceo en 732 ha, trigo en 409 ha, café en 332 ha, arveja grano seco en 172 ha, frijol grano seco en 131 ha, papa en 52 ha, yuca en 50 ha, camote en 41 ha, cebada grano en 28 has.

(b) Definición del Cronograma Siembra

El Cronograma Siembra para el Departamento de Piura es el siguiente:

Cédula de cultivo propuesta con proyecto, Departamento de Piura

Cultivo	Área (Has)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	CULTIVO DE ROTACION
MAÍZ AMARILLO DURO	798	798	798	798	399	399	399	399	399	399	798	798	798	PAPA
MAÍZ AMILACEO	732	732	732	732	732	732	366	366	366	366			732	ARVEJA G.V.
TRIGO	409	409	409	409	409	409			204	204	204	204	409	HABA G.V.
CAFÉ	332	332	332	332	332	332	332	332	332	332	332	332	332	
ARVEJA GRANO SECO	172	172	172	172	172	172	172	172	172				172	HABAS G.V.
FRIJOL GRANO SECO	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	MAÍZ AMILÁCEO
PAPA	52	52	52	52	26	26	26	26	26	26	52	52	52	ARVEJA G.V.
YUCA	50	50				50	50	50	50	50	50	50	50	
CAMOTE	41	41	41	41	20	20	20	20	20	20	41	41	41	MAÍZ AMARILLO DURO
CEBADA GRANO	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	MAÍZ AMARILLO DURO
TOTAL	2745	2745	2695	2695	2249	2300	1525	1525	1729	1729	1636	1808	2745	

Para cultivos de periodo vegetativo largo 332 ha de café. La segunda campaña se rota 399 ha de maíz amarillo duro con papa, 366 ha de maíz amiláceo con arveja grano verde, 204 ha de trigo con haba

grano verde, 172 ha de arveja grano seco con haba grano verde, 131 ha de frijol grano seco con maíz amiláceo grano verde, 26 ha de papa con arveja grano verde, 20 ha de camote con maíz amarillo duro y 28 ha de cebada grano con maíz amarillo duro. En total, 1,347 ha.

Gráfico.-Cronograma siembra propuesto con proyecto, Departamento Piura

Cultivo	Area (Has)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Segunda Campaña	Area (Has)
MAIZ AMARILLO DURO	798													PAPA	399
MAIZ AMILACEO	732													ARVEJA G.V.	366
TRIGO	409													HABA G.V.	204
CAFE	332														
ARVEJA GRANO SECO	172													HABAS G.V.	172
FRIJOL GRANO SECO	131													MAIZ AMILACEO	131
PAPA	52													ARVEJA G.V.	26
YUCA	50														
CAMOTE	41													MAIZ AMARILLO DURO	20
CEBADA GRANO	28													MAIZ AMARILLO DURO	28
TOTAL	2717													TOTAL	1,347

Para el cálculo de la demanda de agua del proyecto, se ha considerado las eficiencias de riego usadas por los proyectos realizados por la Autoridad Nacional del Agua (Ex Intendencia de Recursos Hídricos). Para el caso de canales nuevos, eficiencia de conducción igual a 95 %, eficiencia de distribución igual a 75 % y eficiencia de aplicación de 56 %, la que da una eficiencia de riego de 40% tal como se puede ver en el cuadro adjunto. Se puede apreciar un primer pico del requerimiento de caudal de la cédula de cultivo entre los meses de noviembre a marzo con máxima en el mes de enero e igual a 5.6 m³/s. Un segundo pico de menor intensidad se da entre los meses de junio a octubre con su máxima en el mes de septiembre con 5.06 m³/s.

(c) Definición de la Demanda Hídrica

La Demanda Hídrica para el Departamento de Piura es la siguiente;

Cuadro N° 3.4-23 Demanda Hídrica de Cédula con Proyecto, departamento Piura

Cultivo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Área (Has)	2745	2695	2695	2249	2300	1525	1525	1729	1729	1636	1808	2745
Eto (mm/mes)	164.0	145.2	153.5	138.8	137.3	125.1	134.0	145.6	154.4	162.3	164.6	168.3
Kc ponderado	0.78	0.93	0.82	0.80	0.49	0.65	0.87	0.93	0.85	0.60	0.58	0.63
Etc (mm/mes)	128.62	135.02	125.09	110.41	67.07	81.03	116.38	134.70	130.70	97.14	95.51	106.42
Pe (mm/mes)	47.5	63.4	80.6	61.6	32.4	21.8	12.3	21.6	18.1	38.4	43.4	40.0
Déficit Humedad (mm/mes)	81.12	71.62	44.49	48.81	34.67	59.23	104.08	113.10	112.60	58.74	52.11	66.42
Req. Neto (m ³ /ha/mes)	811.24	716.22	444.90	488.10	346.66	592.30	1040.78	1131.01	1125.99	587.44	521.15	664.16
Eficiencia de Conducción	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Eficiencia de Distribución	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77
Eficiencia de Aplicación	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
Efic de riego (%) *	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Req. Bruto (m ³ /ha/mes)	2028.10	1790.55	1112.25	1220.24	866.64	1480.75	2601.96	2827.53	2814.98	1468.61	1302.87	1660.41
Días del mes	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31
Req. Bruto (m ³ /ha/día)	65.42	63.95	35.88	40.67	27.96	49.36	83.93	91.21	93.83	47.37	43.43	53.56
Tiempo (hrs)	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
Mr (lt/seg/ha)	0.757	0.740	0.415	0.471	0.324	0.571	0.971	1.056	1.086	0.548	0.503	0.620
Q requerido (lt/seg)	2078.53	1994.60	1119.10	1058.98	744.06	871.02	1481.18	1825.31	1877.78	897.27	908.93	1701.70
Q requerido (m ³ /seg)	2.08	1.99	1.12	1.06	0.74	0.87	1.48	1.83	1.88	0.90	0.91	1.70
Vol. (MMC/mes)	5.57	4.83	3.00	2.74	1.99	2.26	3.97	4.89	4.87	2.40	2.36	4.56
Vol. Proyecto (MMC)	43.43											

(*) Para el cálculo de la demanda de agua de un proyecto se debe tener en cuenta todas las pérdidas resultantes de la conducción, sistema de distribución y de la eficiencia de aplicación del agua al cultivo. ("El Riego - Principios Básico". Vásquez, A; Chang, L. 1992)

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

4) Departamento de La Libertad

(a) Definición de la Cédula de Cultivo

La Cédula de Cultivo propuesta para el Departamento de La Libertad es la siguiente:

Cuadro N° 3.4-24 Cedula de Cultivo Propuesta para el Departamento de La Libertad

CULTIVO BASE	ÁREA (Has)	CULTIVO ROTACIÓN	ÁREA (Has)
TRIGO	429	HABA G.V.	215
CEBADA GRANO	405	MAÍZ AMARILLO DURO	202
MAÍZ AMARILLO DURO	400	PAPA	200
PAPA	337	ARVEJA G.V.	168
MAÍZ AMILÁCEO	230	ARVEJA G.V.	115
ARVEJA GRANO SECO	106	HABAS G.V.	53
ALFALFA	69	MAÍZ AMILÁCEO	30
FRIJOL GRANO SECO	60	MAÍZ CHOCLO	29
HABA GRANO SECO	58	HABA G.V.	18
OLLUCO	36		
TOTAL	2129		1,030

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

Para la primera campaña se han seleccionado los siguientes cultivos de periodo vegetativo corto: trigo en 429 ha, cebada grano en 405 ha, maíz amarillo duro en 400 ha, papa en 337 ha, maíz amiláceo en 230 ha, arveja grano seco en 106 ha, alfalfa en 69 ha, fríjol grano seco en 60 ha, haba grano seco 58 ha y olluco en 36 has, haciendo un total de 2,129. Has.

(b) Definición del Cronograma Siembra

El Cronograma Siembra para el Departamento de La Libertad es el siguiente:

Cédula de cultivo propuesta con proyecto, Departamento La Libertad

Cultivo	Area (Has)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	CULTIVO ROTACIÓN
TRIGO	429	429	429	429	429	429			215	215	215	215	429	HABA G.V.
CEBADA GRANO	405	405	405	405	405	405	202	202	202	202	202	202	405	MAÍZ AMARILLO DURO
MAÍZ AMARILLO DURO	400	400	400	400	200	200	200	200	200	200	400	400	400	PAPA
PAPA	337	337	337	337			168	168	168	168	337	337	337	ARVEJA G.V.
MAÍZ AMILÁCEO	230	230	230	230	230	230	115	115	115	115			230	ARVEJA G.V.
ARVEJA GRANO SECO	106	106	106	106	53	53	53	53	53	53		106	106	HABAS G.V.
ALFALFA	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	
FRIJOL GRANO SECO	60	60	60	60	60	60	30	30	30	30	30	30	60	MAÍZ AMILÁCEO
HABA GRANO SECO	58	58	58	58	58	58	29	29	29	29	29	29	58	MAÍZ CHOCLO
OLLUCO	36	36	36	36	36	36		18	18	18	18	36	36	HABA G.V.
TOTAL	2129	2129	2129	2129	1539	1539	866	884	1099	1099	1299	1453	2129	

Para cultivos de periodo vegetativo largo o semi permanente se ha seleccionado la alfalfa en 69 ha. En la segunda campaña se rota con 215 ha de trigo con haba grano verde, 202 ha de cebada grano con maíz amarillo duro, 200 ha de maíz amarillo duro con papa, 168 ha de papa con arveja grano verde, 115 ha de maíz amiláceo con arveja grano verde, 53 ha de arveja grano seco con habas grano verde, 30 ha de fríjol grano seco con maíz amiláceo, 18 ha de olluco con haba grano verde, haciendo un total de 1,030 ha de cultivos de rotación.

Gráfico.-Cronograma de siembra propuesto con proyecto, Departamento La Libertad

Cultivo	Area (Has)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Segunda Campaña	Area (Has)
TRIGO	429													HABA G.V.	215
CEBADA GRANO	405													MAÍZ AMARILLO DURO	202
MAÍZ AMARILLO DURO	400													PAPA	200
PAPA	337													ARVEJA G.V.	168
MAÍZ AMILÁCEO	230													ARVEJA G.V.	115
ARVEJA GRANO SECO	106													HABAS G.V.	53
ALFALFA	69														
FRIJOL GRANO SECO	60													MAÍZ AMILÁCEO	30
HABA GRANO SECO	58													MAÍZ CHOCLO	29
OLLUCO	36													HABA G.V.	18
Total	2129													TOTAL	1030

Para el cálculo de la demanda de agua del proyecto, se ha considerado las eficiencias de riego usadas por los proyectos realizados por la Autoridad Nacional del Agua (Ex Intendencia de Recursos Hídricos). Para el caso de canales nuevos, eficiencia de conducción igual a 95 %, eficiencia de distribución igual a 75 % y eficiencia de aplicación de 56 %, la que da una eficiencia de riego de 40% tal como se puede ver en el cuadro adjunto. Se puede apreciar un solo pico del requerimiento de caudal de la cédula de cultivo entre los meses de junio a octubre con máxima en el mes de agosto e igual a 1.98 m³/s.

(c) Definición de la Demanda Hídrica

La Demanda Hídrica para el Departamento de La Libertad es la siguiente:

Cuadro N° 3.4-25 Demanda Hídrica de Cédula con Proyecto, departamento de La Libertad

Cultivo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Área (Has)	2129.00	2129.00	2129.00	1539.37	1539.37	866.45	884.32	1098.98	1098.98	1299.29	1452.55	2129.00
Eto (mm/mes)	126.48	105.42	106.37	96.54	100.32	98.76	107.85	121.96	130.21	129.12	135.61	132.40
Kc ponderado	0.80	0.96	0.93	0.82	0.47	0.60	0.80	0.91	0.92	0.64	0.55	0.63
Etc (mm/mes)	101.74	101.39	98.79	79.34	47.33	58.88	86.05	111.54	119.78	82.93	74.77	83.05
Pe (mm/mes)	126.3	134.4	155.3	136.3	68.6	28.8	11.2	14	43.2	93.9	84.1	90.6
Déficit Humedad (mm/mes)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.08	74.85	97.54	76.58	0.00	0.00
Req. Neto (m3/ha/mes)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	300.83	748.54	975.41	765.78	0.00	0.00	0.00
Eficiencia de Conducción	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Eficiencia de Distribución	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77
Eficiencia de Aplicación	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
Efic de riego (%) *	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Req. Bruto (m3/ha/mes)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	749.68	1865.38	2430.74	1908.35	0.00	0.00	0.00
Días del mes	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31
Req. Bruto (m3/ha/día)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24.99	60.17	78.41	63.61	0.00	0.00	0.00
Tiempo (hrs)	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
Mr (lt/seg/ha)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.289	0.696	0.908	0.736	0.000	0.000	0.000
Q requerido (lt/seg)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	250.60	615.88	997.36	809.12	0.00	0.00	0.00
Q requerido (m3/seg)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.62	1.00	0.81	0.00	0.00	0.00
Vol. (MMC/mes)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.65	1.65	2.67	2.10	0.00	0.00	0.00
Vol. Proyecto (MMC)	7.07											

(*) Para el cálculo de la demanda de agua de un proyecto se debe tener en cuenta todas las pérdidas resultantes de la conducción, sistema de distribución y de la eficiencia de aplicación del agua al cultivo. ("El Riego - Principios Básico". Vásquez, A; Chang, L. 1992)

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

5) Departamento de Ancash

(a) Definición de la Cédula de Cultivo

La Cédula de Cultivo propuesta para el Departamento de Ancash es la siguiente:

Cuadro N° 3.4-26 Cedula de Cultivo Propuesta para el Departamento de Ancash

CULTIVO BASE	ÁREA (Has)	CULTIVO ROTACIÓN	ÁREA (Has)
MAÍZ AMARILLO DURO	1,744	PAPA	872
TRIGO	1,607	HABA G.V.	803
CEBADA GRANO	1,260	MAÍZ AMARILLO DURO	630
PAPA	1,086	MAÍZ AMARILLO DURO	543
MAÍZ AMILÁCEO	971	ARVEJA G.V.	486
MAÍZ CHOCLO	633	PAPA	316
ALFALFA	608	HABA G.V.	82
OLLUCO	163	MAÍZ CHOCLO	71
HABA GRANO SECO	143	MAÍZ AMILÁCEO	67
FRIJOL GRANO SECO	134		
TOTAL	8,349		3,870

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

Para la primera campaña (Cuadro N° 14) se han seleccionado los siguientes cultivos de periodo vegetativo corto: maíz amarillo duro en 1,744 ha, trigo en 1,607 ha, cebada grano 1,260 ha, papa en 1,086 ha, maíz amiláceo en 971 ha, maíz choclo en 633 ha, alfalfa en 608 ha, olluco 163 ha, haba grano seco en 143 has, fríjol grano seco en 134 ha.

(b) Definición del Cronograma Siembra

El Cronograma Siembra planteado para el Departamento de Ancash es el siguiente:

Cédula de cultivo propuesta con proyecto, Departamento de Ancash

Cultivo	Área (Has)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	CULTIVO ROTACIÓN
MAÍZ AMARILLO DURO	1,744	1,744	1,744	1,744	872	872	872	872	872	872	1,744	1,744	1,744	PAPA
TRIGO	1,607	1,607	1,607	1,607	1,607	1,607			803	803	803	803	1,607	HABA G.V.
CEBADA GRANO	1,260	1,260	1,260	1,260	1,260	630	630	630	630	630	630	630	1,260	MAÍZ AMARILLO DURO
PAPA	1,086	1,086	1,086	1,086	543	543	543	543	543	543	1,086	1,086	1,086	MAÍZ AMARILLO DURO
MAÍZ AMILÁCEO	971	971	971	971	971	971	486	486	486	486			971	ARVEJA G.V.
MAÍZ CHOCLO	633	633	633	633	316	316	316	316	316	316	633	633	633	PAPA
ALFALFA	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	608	
OLLUCO	163	163	163	163	163	163		82	82	82	82	163	163	HABA G.V.
HABA GRANO SECO	143	143	143	143	143	143	71	71	71	71	143	143	143	MAÍZ CHOCLO
FRIJOL GRANO SECO	134	134	134	134	134	134	67	67	67	67	67	134	134	MAÍZ AMILÁCEO
Total	8,349	8,349	8,349	8,349	6,618	6,618	3,594	3,675	4,479	4,479	5,724	5,877	8,349	

Para cultivos de periodo vegetativo largo o semi permanente alfalfa en 608 ha. La segunda campaña se

rota 872 ha de maíz amarillo duro con papa, 803 ha de trigo con haba grano verde, 630 ha de cebada grano con maíz amarillo duro, 543 ha de papa con maíz amarillo duro, 486 ha de maíz amiláceo con arveja grano verde, 316 ha de maíz choclo con papa, 82 ha de olluco con haba grano verde, 71 ha de haba grano seco con maíz choclo y 67 ha de fríjol grano seco con maíz amiláceo.

Cédula y Cronograma de siembra propuesto con proyecto, Departamento de Ancash

Cultivo	Area (Has)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Segunda Campaña	Area (Has)
MAÍZ AMARILLO DURO	1,744													PAPA	872
TRIGO	1,607													HABA G.V.	803
CEBADA GRANO	1,260													MAÍZ AMARILLO DURO	630
PAPA	1,086													MAÍZ AMARILLO DURO	543
MAÍZ AMILÁCEO	971													ARVEJA G.V.	486
MAÍZ CHOCLO	633													PAPA	316
ALFALFA	608														
OLLUCO	163													HABA G.V.	82
HABA GRANO SECO	143													MAÍZ CHOCLO	71
FRÍJOL GRANO SECO	134													MAÍZ AMILÁCEO	67
TOTAL	8,349														3,870

Para el cálculo de la demanda de agua del proyecto, se ha considerado las eficiencias de riego usadas por los proyectos realizados por la Autoridad Nacional del Agua (Ex Intendencia de Recursos Hídricos). Para el caso de canales nuevos, eficiencia de conducción igual a 95 %, eficiencia de distribución igual a 75 % y eficiencia de aplicación de 56 %, la que da una eficiencia de riego de 40% tal como se puede ver en el cuadro adjunto. Se puede apreciar un primer pico del requerimiento de caudal de la cedula de cultivo entre los meses de mayo a septiembre con máximo en el mes de agosto e igual a 6.72 m³/s. Un segundo pico de menor intensidad se da entre los meses de noviembre a marzo con su máximo en el mes de diciembre con 6.51 m³/s.

(c) Definición de la Demanda Hídrica

La Demanda Hídrica para el Departamento de Ancash es la siguiente:

Cuadro N° 3.4-27 Demanda Hídrica de la Cédula con Proyecto, departamento Ancash.

Cultivo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Área (Has)	8,349	8,349	8,349	6,618	6,618	3,594	3,675	4,479	4,479	5,724	5,877	8,349
Eto (mm/mes)	139.02	116.67	117.14	103.51	104.58	101.89	108.64	122.85	120.38	133.59	139.78	147.24
Kc ponderado	0.83	0.96	0.86	0.77	0.53	0.79	0.92	0.92	0.89	0.62	0.60	0.68
Etc (mm/mes)	115.83	112.52	101.20	79.50	55.54	80.50	100.32	112.96	107.55	83.38	84.25	99.60
Pe (mm/mes)	71.33	69.52	75.4	32.14	0	0	0	0	0.04	10.39	12.69	41.51
Déficit Humedad (mm/mes)	44.50	43.00	25.80	47.36	55.54	80.50	100.32	112.96	107.51	72.99	71.56	58.09
Req. Neto (m3/ha/mes)	445.00	429.99	258.00	473.64	555.42	804.97	1003.22	1129.60	1075.12	729.87	715.62	580.86
Eficiencia de Conducción	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Eficiencia de Distribución	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77
Eficiencia de Aplicación	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
Efic de riego (%) *	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Req. Bruto (m3/ha/mes)	1112.49	1074.99	645.00	1184.10	1388.54	2012.42	2508.06	2824.01	2687.79	1824.68	1789.05	1452.16
Días del mes	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31
Req. Bruto (m3/ha/día)	35.89	38.39	20.81	39.47	44.79	67.08	80.91	91.10	89.59	58.86	59.64	46.84
Tiempo (hrs)	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
Mr (lt/seg/ha)	0.415	0.444	0.241	0.457	0.518	0.776	0.936	1.054	1.037	0.681	0.690	0.542
Q requerido (lt/seg)	3467.81	3709.93	2010.57	3023.11	3430.73	2789.99	3441.32	4722.00	4644.04	3899.63	4056.46	4526.62
Q requerido (m3/seg)	3.47	3.71	2.01	3.02	3.43	2.79	3.44	4.72	4.64	3.90	4.06	4.53
Vol. (MMC/mes)	9.29	8.98	5.39	7.84	9.19	7.23	9.22	12.65	12.04	10.44	10.51	12.12
Vol. Proyecto (MMC)	112.89											

(*) Para el cálculo de la demanda de agua de un proyecto se debe tener en cuenta todas las pérdidas resultantes de la conducción, sistema de distribución y de la eficiencia de aplicación del agua al cultivo. ("El Riego - Principios Básicos". Vásquez, A; Chang, L. 1992)

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

6) Departamento de Huánuco

(a) Definición de la Cédula de Cultivo

La Cédula de Cultivo propuesta para el Departamento de Huánuco es la siguiente:

Cuadro N° 3.4-28 Cedula de Cultivo Propuesta para el Departamento de Huánuco

CULTIVO BASE	ÁREA (Has)	CULTIVO ROTACIÓN	ÁREA (Has)
PAPA	249	MAÍZ AMARILLO DURO	125
MAÍZ AMILÁCEO	104	ARVEJA G.V.	52
MAÍZ AMARILLO DURO	73	PAPA	37
TRIGO	68	HABA G.V.	34
CEBADA GRANO	56	MAÍZ AMARILLO DURO	28
FRIJOL GRANO SECO	32	MAÍZ AMILÁCEO	16
YUCA	29	MAÍZ CHOCLO	24
HABA GRANO SECO	24	HABA G.V.	14
OLLUCO	14		
TOTAL	649		329

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

Estos cultivos seleccionados cumplen con los requerimientos agronómicos en cuanto a suelo, agua, clima, pendientes predominantes, estudio de mercado y rentabilidad de los mismos. Para la primera campana se han seleccionado los siguientes cultivos de periodo vegetativo corto: papa en 249 ha, maíz amiláceo en 104 ha, maíz amarillo duro en 73 ha, trigo en 68ha, cebada grano en 56 ha, frijol grano seco en 32 ha, yuca en 29 ha, haba grano seco en 24 ha, y olluco en 14 ha.

(b) Definición del Cronograma Siembra

El Cronograma de Siembra para el Departamento de Huanuco es el siguiente:

Cédula de cultivo propuesta con proyecto, Departamento Huánuco

Cultivo	Area (Ha)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	CULTIVO DE ROTACIÓN
PAPA	249	249	249	249	125	125	125	125	125	125	249	249	249	MAÍZ AMARILLO DURO
MAÍZ AMILÁCEO	104	104	104	104	104	104	52	52	52	52			104	ARVEJA G.V.
MAÍZ AMARILLO DURO	73	73	73	73	37	37	37	37	37	37	73	73	73	PAPA
TRIGO	68	68	68	68	68	68			34	34	34	34	68	HABA G.V.
CEBADA GRANO	56	56	56	56	56	56	28	28	28	28	28	28	56	MAÍZ AMARILLO DURO
FRIJOL GRANO SECO	32	32	32	32	32	16	16	16	16	16	16	16	32	MAÍZ AMILÁCEO
YUCA	29	29				29	29	29	29	29	29	29	29	
HABA GRANO SECO	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	MAÍZ CHOCLO
OLLUCO	14	14	14	14	14	14		14	14	14	14	14	14	HABA G.V.
Total	649	649	620	620	459	488	310	324	358	358	467	467	649	

La segunda campana se rota 125ha de papa con maíz amarillo duro, 52ha de maíz amiláceo con arveja grano verde, 37 ha de maíz amarillo duro con papa, 34 ha de trigo con haba grano verde, 28 ha de cebada grano con maíz amarillo duro, 16 ha de frijol grano seco con maíz amiláceo, 24 ha de haba grano seco con maíz choclo y 14 ha de olluco con haba grano verde.

Gráfico.-Cronograma siembra propuesta con proyecto, Departamento Huánuco

Cultivo	Area (Ha)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Segunda Campana	Area (Has)
PAPA	249	[Bar chart showing area over time]												MAÍZ AMARILLO DURO	125
MAÍZ AMILÁCEO	104	[Bar chart showing area over time]												ARVEJA G.V.	52
MAÍZ AMARILLO DURO	73	[Bar chart showing area over time]												PAPA	37
TRIGO	68	[Bar chart showing area over time]												HABA G.V.	34
CEBADA GRANO	56	[Bar chart showing area over time]												MAÍZ AMARILLO DURO	28
FRIJOL GRANO SECO	32	[Bar chart showing area over time]												MAÍZ AMILÁCEO	16
YUCA	29	[Bar chart showing area over time]													
HABA GRANO SECO	24	[Bar chart showing area over time]												MAÍZ CHOCLO	24
OLLUCO	14	[Bar chart showing area over time]												HABA G.V.	14
TOTAL	649														329

Para el cálculo de la demanda de agua del proyecto, se han considerado las eficiencias de riego usadas por los proyectos realizados por la Autoridad Nacional del Agua (Ex Intendencia de Recursos Hídricos). Para el caso de canales nuevos, eficiencia de conducción igual a 95 %, eficiencia de distribución igual a 75 % y eficiencia de aplicación de 56 %, la que da una eficiencia de riego de 40% tal como se puede ver en el cuadro adjunto. Se puede apreciar un primer pico del requerimiento de caudal de la cédula de cultivo entre los meses de diciembre a febrero con un máximo en el mes de enero e igual a 0.34 m³/s. Un segundo pico se da entre los meses de abril a octubre con su máximo en el mes de agosto con 0.40 m³/s.

(c) Definición de la Demanda Hídrica

La Demanda Hídrica para el Departamento de Huanuco es la siguiente:

Cuadro N° 3.4-29 Demanda Hídrica de la Cédula con Proyecto, departamento Huánuco.

Cultivo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Area (Has)	649	620	620	459	488	310	324	358	358	467	467	649
Eto (mm/mes)	115.72	100.98	99.28	90.02	86.56	79.63	86.56	103.05	109.55	125.01	120.59	122.03
Kc ponderado	0.87	0.97	0.91	0.71	0.49	0.71	0.86	0.93	0.74	0.53	0.57	0.70
Etc (mm/mes)	100.84	97.94	90.82	63.90	42.03	56.31	74.11	96.24	80.91	66.43	69.25	85.71
Pe (mm/mes)	44.9	71.8	89.6	29.3	11.1	1.7	3.1	5.4	22.9	33.8	60.3	50.9
Déficit Humedad (mm/mes)	55.94	26.14	1.22	34.60	30.93	54.61	71.01	90.84	58.01	32.63	8.95	34.81
Req. Neto (m3/ha/mes)	559.37	261.37	12.17	346.01	309.31	546.15	710.07	908.40	580.09	326.28	89.53	348.11
Eficiencia de Conducción	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Eficiencia de Distribución	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77
Eficiencia de Aplicación	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
Efic de riego (%) *	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Req. Bruto (m3/ha/mes)	1398.43	653.42	30.43	865.02	773.26	1365.36	1775.17	2271.00	1450.23	815.70	223.84	870.29
Días del mes	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31
Req. Bruto (m3/ha/día)	45.11	23.34	0.98	28.83	24.94	45.51	57.26	73.26	48.34	26.31	7.46	28.07
Tiempo (hrs)	24.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
Mr (lt/seg/ha)	0.522	0.360	0.015	0.445	0.385	0.702	0.884	1.131	0.746	0.406	0.115	0.433
Q requerido (lt/seg)	338.85	223.28	9.39	204.24	187.85	217.73	286.32	404.73	267.07	189.63	53.77	281.17
Q requerido (m3/seg)	0.34	0.22	0.01	0.20	0.19	0.22	0.29	0.40	0.27	0.19	0.05	0.28
Vol. (MMC/mes)	0.91	0.41	0.02	0.40	0.38	0.42	0.58	0.81	0.52	0.38	0.10	0.56
Vol. Proyecto (MMC)	5.49											

(*) Para el cálculo de la demanda de agua de un proyecto se debe tener en cuenta todas las pérdidas resultantes de la conducción, sistema de distribución y de la eficiencia de aplicación del agua al cultivo. ("El Riego - Principios Básico". Vásquez, A; Chang, L. 1992)

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

7) Departamento de Junín

(a) Definición de la Cédula de Cultivo

La Cédula de Cultivo propuesta para el Departamento de Junín es la siguiente:

Cuadro N° 3.4-30 Cedula de Cultivo Propuesta para el Departamento de Junin

CULTIVO BASE	ÁREA (Has)	CULTIVO ROTACIÓN	ÁREA (Has)
CAFÉ	2,776	MAÍZ AMARILLO DURO	373
PAPA	747	MAÍZ AMARILLO DURO	210
CEBADA GRANO	420	ARVEJA G.V.	156
MAÍZ AMILÁCEO	311	PAPA	135
MAÍZ CHOCLO	270	HABA G.V.	122
TRIGO	244	PAPA	68
YUCA	167	MAÍZ CHOCLO	68
MAÍZ AMARILLO DURO	137	MAÍZ AMILÁCEO	60
ARVEJA GRANO VERDE	136		
HABA GRANO VERDE	120		
TOTAL	5,327		1,192

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

Los cultivos seleccionados cumplen con los requerimientos agronómicos en cuanto a suelo, agua, clima, pendientes predominantes, estudio de mercado y rentabilidad de los mismos. Para la primera campaña se han seleccionado los siguientes cultivos de periodo vegetativo corto: papa en 747 ha, cebada grano en 420 ha, maíz amiláceo en 311 ha, maíz choclo en 270 ha, trigo en 244 ha, yuca en 167 ha, maíz amarillo duro en 137 ha, arveja grano verde en 136 ha y haba grano verde en 120 ha.

(b) Definición del Cronograma Siembra

El Cronograma Siembra para el Departamento de Junín es el siguiente:

Cédula de cultivo propuesta con proyecto, Departamento Junín

Cultivo	Area (Has)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	CULTIVO DE ROTACION
CAFÉ	2776	2776	2776	2776	2776	2776	2776	2776	2776	2776	2776	2776	2776	
PAPA	747	747	747	747	373	373	373	373	373	373	747	747	747	MAÍZ AMARILLO DURO
CEBADA GRANO	420	420	420	420	420	420	210	210	210	210	210	210	420	MAÍZ AMARILLO DURO
MAÍZ AMILÁCEO	311	311	311	311	311	311	156	156	156	156			311	ARVEJA G.V.
MAÍZ CHOCLO	270	270	270	270	135	135	135	135	135	135	270	270	270	PAPA
TRIGO	244	244	244	244	244	244			122	122	122	122	244	HABA G.V.
YUCA	167	167				167	167	167	167	167	167	167	167	
MAÍZ AMARILLO DURO	137	137	137	137	68	68	68	68	68	68	137	137	137	PAPA
ARVERJA GRANO VERDE	136	136	136	136	136	136			68	68	68	68	68	MAÍZ CHOCLO
HABA GRANO VERDE	120	120	120	60	60	60	60	60					120	MAÍZ AMILÁCEO
Total	5327	5327	5160	5100	4524	4690	3945	3945	4135	4075	4496	4616	5259	

Para cultivos de periodo vegetativo largo o permanente se ha seleccionado el cultivo de café con 3,131ha. La segunda campaña se rota 373 ha de papa con maíz amarillo duro, 210 ha de cebada grano con maíz amarillo duro, 156 ha de maíz amiláceo con arveja grano verde, 135 ha de maíz choclo con papa, 122 ha de trigo con haba grano verde, 68 ha de maíz amarillo duro con papa, 68 ha de arveja grano verde con maíz choclo, 60 ha de haba grano verde con maíz amiláceo.

Gráfico.-Cronograma de siembra propuesto con proyecto, Departamento Junín

Cultivo	Area (Has)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Segunda Campaña	Area (Has)
CAFÉ	2776	[Barra horizontal]													
PAPA	747	[Barra horizontal]												MAÍZ AMARILLO DURO	373
CEBADA GRANO	420	[Barra horizontal]												MAÍZ AMARILLO DURO	210
MAÍZ AMILÁCEO	311	[Barra horizontal]												ARVEJA G.V.	156
MAÍZ CHOCLO	270	[Barra horizontal]												PAPA	135
TRIGO	244	[Barra horizontal]												HABA G.V.	122
YUCA	167	[Barra horizontal]													
MAÍZ AMARILLO DURO	137	[Barra horizontal]												PAPA	68
ARVERJA GRANO VERDE	136	[Barra horizontal]												MAÍZ CHOCLO	68
HABA GRANO VERDE	120	[Barra horizontal]												MAÍZ AMILÁCEO	60
TOTAL	5327														1192

Para el cálculo de la demanda de agua del proyecto, se han considerado las eficiencias de riego usadas por los proyectos realizados por la Autoridad Nacional del Agua (Ex Intendencia de Recursos Hídricos). Para el caso de canales nuevos, eficiencia de conducción igual a 95 %, eficiencia de distribución igual a 75 % y eficiencia de aplicación de 56 %, la que da una eficiencia de riego de 40% tal como se puede ver en el cuadro adjunto. Se puede apreciar un solo pico del requerimiento de caudal de la cedula de cultivo entre los meses de junio a noviembre con un máximo en el mes de julio e igual a 1.86 m³/s

(c) Definición de la Demanda Hídrica

La Demanda Hídrica para el Departamento de Junín es la siguiente:

Cuadro N° 3.4-31 Demanda Hídrica de la Cédula con Proyecto, departamento de Junín.

Cultivo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Área (Has)	5,191	5,029	4,970	4,408	4,571	3,844	3,844	4,029	3,971	4,381	4,498	5,125
Eto (mm/mes)	127.26	101.32	101.90	97.41	94.41	84.01	90.13	105.61	122.04	141.32	145.16	138.86
Kc ponderado	0.65	0.70	0.67	0.70	0.61	0.71	0.89	0.89	0.85	0.64	0.66	0.71
Etc (mm/mes)	83.06	70.67	68.76	68.03	57.58	59.84	80.65	93.82	103.60	90.84	96.00	98.40
Pe (mm/mes)	87.1	97	83.6	41.7	22.4	5.4	4.4	9.8	38.2	53.1	50.6	56
Déficit Humedad (mm/mes)	0.00	0.00	0.00	26.33	35.18	54.44	76.25	84.02	65.40	37.74	45.40	42.40
Req. Neto (m3/ha/mes)	0.00	0.00	0.00	263.31	351.81	544.40	762.55	840.22	653.99	377.38	453.98	424.03
Eficiencia de Conducción	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Eficiencia de Distribución	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77
Eficiencia de Aplicación	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
Efic de riego (%) *	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Req. Bruto (m3/ha/mes)	0.00	0.00	0.00	658.28	879.52	1361.00	1906.37	2100.55	1634.98	943.45	1134.95	1060.07
Días del mes	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31
Req. Bruto (m3/ha/día)	0.00	0.00	0.00	21.94	28.37	45.37	61.50	67.76	54.50	30.43	37.83	34.20
Tiempo (hrs)	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
Mr (lt/seg/ha)	0.000	0.000	0.000	0.254	0.328	0.525	0.712	0.784	0.631	0.352	0.438	0.396
Q requerido (lt/seg)	0.00	0.00	0.00	1119.53	1500.88	2018.62	2736.30	3160.03	2504.84	1543.32	1969.55	2028.35
Q requerido (m3/seg)	0.00	0.00	0.00	1.12	1.50	2.02	2.74	3.16	2.50	1.54	1.97	2.03
Vol. (MMC/mes)	0.00	0.00	0.00	2.90	4.02	5.23	7.33	8.46	6.49	4.13	5.11	5.43
Vol. Proyecto (MMC)	49.11											

(*) Para el cálculo de la demanda de agua de un proyecto se debe tener en cuenta todas las pérdidas resultantes de la conducción, sistema de distribución y de la eficiencia de aplicación del agua al cultivo. ("El Riego - Principios Básico". Vásquez, A; Chang, L. 1992)

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

8) Departamento de Huancavelica

(a) Definición de la Cédula de Cultivo

La Cédula de Cultivo propuesta para el Departamento de Huancavelica es la siguiente:

Cuadro N° 3.4-32 Cédula de Cultivo Propuesta para el Departamento de Huancavelica

CULTIVO BASE	ÁREA (ha)	CULTIVO ROTACIÓN	ÁREA (ha)
CEBADA GRANO	52	MAÍZ AMARILLO DURO	52
PAPA	44	MAÍZ AMARILLO DURO	22
MAÍZ AMILÁCEO	40	ARVEJA G.V.	20
ALFALFA	34	HABA G.V.	19
TRIGO	19	MAÍZ CHOCLO	15
HABA GRANO SECO	15	MAÍZ CHOCLO	12
ARVEJA GRANO VERDE	12	HABA G.V.	12
ARVEJA GRANO SECO	12	MAÍZ AMILÁCEO	6
FRIJOL GRANO SECO	6	MAÍZ AMILÁCEO	6
HABA GRANO VERDE	6		
TOTAL	240		164

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

Los cultivos seleccionados cumplen con los requerimientos agronómicos en cuanto a suelo, agua, clima, pendientes predominantes, estudio de mercado y rentabilidad de los mismos. Para la primera campaña se han seleccionado los siguientes cultivos de periodo vegetativo corto: cebada grano en 52 ha, papa en 44 ha, maíz amiláceo en 40 ha, trigo en 19 ha, haba grano seco en 15ha, arveja grano verde en 12 ha, arveja grano seco en 6 ha y haba grano verde en 6 ha.

(b) Definición del Cronograma de siembra

El Cronograma Siembra planteado para el departamento de Huancavelica es el siguiente:

Cédula de cultivo propuesta con proyecto, Departamento de Huancavelica

Cultivo	Área (Has)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	CULTIVO ROTACIÓN
CEBADA GRANO	52													MAÍZ AMARILLO DURO
PAPA	44													MAÍZ AMARILLO DURO
MAÍZ AMILÁCEO	40													ARVEJA G.V.
ALFALFA	34													
TRIGO	19													HABA G.V.
HABA GRANO SECO	15													MAÍZ CHOCLO
ARVEJA GRANO VERDE	12													MAÍZ CHOCLO
ARVEJA GRANO SECO	12													HABAS G.V.
FRIJOL GRANO SECO	6													MAÍZ AMILÁCEO
HABA GRANO VERDE	6													MAÍZ AMILÁCEO
TOTAL	240	240	240	240	218	206	166	166	198	192	183	200	240	

Para cultivos de periodo vegetativo largo o permanente se ha seleccionado el cultivo de alfalfa en 34 ha. La segunda campaña se rota 52 ha de cebada grano con maíz amarillo duro, 22 ha de papa con maíz amarillo duro, 20 ha de maíz amiláceo con arveja grano verde, 19 ha de trigo con haba grano verde, 15 ha de haba grano seco con maíz choclo, 12 ha de arveja grano verde con maíz choclo, 12 ha de arveja grano seco con habas grano verde, 6 ha de frijol grano seco con maíz amiláceo y 6 ha de haba grano verde con maíz amiláceo.

Gráfico.-Cronograma de siembra propuesto con proyecto, Departamento Huancavelica

Cultivo	Área (Has)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Segunda Campaña
CEBADA GRANO	51.891892													MAÍZ AMARILLO DURO
PAPA	44.108108													MAÍZ AMARILLO DURO
MAÍZ AMILÁCEO	39.567568													ARVEJA G.V.
ALFALFA	33.72973													
TRIGO	19.459459													HABA G.V.
HABA GRANO SECO	14.918919													MAÍZ CHOCLO
ARVEJA GRANO VERDE	12.324324													MAÍZ CHOCLO
ARVEJA GRANO SECO	11.675676													HABAS G.V.
FRIJOL GRANO SECO	6.4864865													MAÍZ AMILÁCEO
HABA GRANO VERDE	5.8378378													MAÍZ AMILÁCEO
TOTAL	240													TOTAL

Para el cálculo de la demanda de agua del proyecto, se ha considerado las eficiencias de riego usadas por los proyectos realizados por la Autoridad Nacional del Agua (Ex Intendencia de Recursos Hídricos). Para el caso de canales nuevos, eficiencia de conducción igual a 95 %, eficiencia de distribución igual a 75 % y eficiencia de aplicación de 56 %, la que da una eficiencia de riego de 40% tal como se puede ver en el cuadro adjunto. Se puede apreciar un solo pico del requerimiento de caudal de la cédula de cultivo entre los meses de julio a noviembre con máximo en el mes de octubre e igual a 0.28 m³/s.

(c) Definición de la Demanda Hídrica

La Demanda Hídrica para el Departamento de Junín es la siguiente:

Cuadro N° 3.4-33 Demanda Hídrica de la Cédula con Proyecto, departamento de Huancavelica.

Cultivo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Área (Has)	240	240	240	218	206	166	166	198	192	183	200	240
Eto (mm/mes)	116.89	95.71	83.43	89.15	88.85	79.88	82.13	98.81	113.18	131.86	134.21	142.64
Kc ponderado	0.78	0.94	1.01	0.83	0.55	0.63	0.81	0.89	0.89	0.85	0.61	0.66
Etc (mm/mes)	91.70	90.42	84.46	74.25	48.96	50.66	66.65	88.14	100.70	112.69	82.10	93.91
Pe (mm/mes)	123.5	105.8	113.8	24.7	5.6	0.5	0.2	0.9	7.2	4.9	21.1	54.3
Déficit Humedad (mm/mes)	0.00	0.00	0.00	49.55	43.36	50.16	66.45	87.24	93.50	107.79	61.00	39.61
Req. Neto (m3/ha/mes)	0.00	0.00	0.00	495.49	433.64	501.64	664.52	872.45	934.99	1077.88	609.96	396.10
Eficiencia de Conducción	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Eficiencia de Distribución	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77
Eficiencia de Aplicación	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
Efic de riego (%) *	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Req. Bruto (m3/ha/mes)	0.00	0.00	0.00	1234.77	1080.65	1250.11	1656.00	2174.17	2330.02	2686.09	1520.03	987.09
Días del mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Req. Bruto (m3/ha/día)	0.00	0.00	0.00	41.16	34.86	41.67	53.42	70.13	77.67	86.65	50.67	31.84
Tiempo (hrs)	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
Mr (lt/seg/ha)	0.000	0.000	0.000	0.476	0.403	0.482	0.618	0.812	0.899	1.003	0.586	0.369
Q requerido (lt/seg)	0.00	0.00	0.00	103.82	82.96	80.24	102.87	160.86	172.89	183.44	117.54	88.45
Q requerido (m3/seg)	0.00	0.00	0.00	0.10	0.08	0.08	0.10	0.16	0.17	0.18	0.12	0.09
Vol. (MMC/mes)	0.00	0.00	0.00	0.27	0.22	0.21	0.28	0.43	0.45	0.49	0.30	0.24
Vol. Proyecto (MMC)	2.89											

(*). Para el cálculo de la demanda de agua de un proyecto se debe tener en cuenta todas las pérdidas resultantes de la conducción, sistema de distribución y de la eficiencia de aplicación del agua al cultivo. ("El Riego - Principios Básico". Vásquez, A; Chang, L. 1992)

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

9) Departamento de Ayacucho

(a) Definición de la Cédula de Cultivo

La Cédula de Cultivo propuesta para el Departamento de Ayacucho es la siguiente:

Cuadro N° 3.4-34 Cedula de Cultivo Propuesta para el Departamento de Ayacucho

CULTIVO BASE	ÁREA (Has)	CULTIVO ROTACIÓN	ÁREA (Has)
MAÍZ AMILÁCEO	1,433	ARVEJA G.V.	717
PAPA	1,109	MAÍZ AMARILLO DURO	554
CEBADA GRANO	1,098	MAÍZ AMARILLO DURO	549
TRIGO	823	HABA G.V.	411
ALFALFA	710	MAÍZ CHOCLO	205
HABA GRANO SECO	411	HABAS G.V.	135
ARVEJA GRANO SECO	269	HABA G.V.	91
OLLUCO	181	PAPA	50
MAÍZ AMARILLO DURO	101		
TOTAL	6,134		2,712

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

Los cultivos seleccionados cumplen con los requerimientos agronómicos en cuanto a suelo, agua, clima, pendientes predominantes, estudio de mercado y rentabilidad de los mismos. Para la primera campaña se han seleccionado los siguientes cultivos de periodo vegetativo corto: maíz amiláceo en 1,443 ha, papa en 1,109 ha, cebada grano en 1,098 ha, trigo en 823 ha, haba grano seco en 411 ha, arveja grano seco en 269 ha, olluco en 181 ha, y maíz amarillo duro en 101 ha.

(b) Definición del Cronograma de siembra

El Cronograma de siembra para el departamento de Ayacucho es el siguiente;

Cédula de cultivo propuesta con proyecto, Departamento de Ayacucho

Cultivo	Área (Has)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	CULTIVO ROTACIÓN
MAÍZ AMILÁCEO	1433	1433	1433	1433	1433	1433	717	717	717	717			1433	ARVEJA G.V.
PAPA	1109	1109	1109	1109	554	554	554	554	554	554	1109	1109	1109	MAÍZ AMARILLO DURO
CEBADA GRANO	1098	1098	1098	1098	1098	1098	549	549	549	549	549	549	1098	MAÍZ AMARILLO DURO
TRIGO	823	823	823	823	823	823			411	411	411	411	823	HABA G.V.
ALFALFA	710	710	710	710	710	710	710	710	710	710	710	710	710	
HABA GRANO SECO	411	411	411	411	411	411	205	205	205	205	205	411	411	MAÍZ CHOCLO
ARVEJA GRANO SECO	269	269	269	269	269	269	135	135	135	135		269	269	HABAS G.V.
OLLUCO	181	181	181	181	181	181			91	91	91	181	181	HABA G.V.
MAÍZ AMARILLO DURO	101	101	101	101	50	50	50	50	50	50		101	101	PAPA
Total	6134	6134	6134	6134	5529	5529	2920	3011	3422	3422	3075	3741	6134	

Como cultivos de periodo vegetativo largo o permanente se ha seleccionado el cultivo de alfalfa en

710 ha. La segunda campaña se rota 717 ha de maíz amiláceo con arveja grano verde, 554 ha de papa con maíz amarillo duro, 549 ha de cebada grano con maíz amarillo duro, 411 ha de trigo con haba grano verde, 205 ha de haba grano seco con maíz choclo, 135 ha de arveja grano seco con haba grano verde, 91 ha de olluco con haba grano verde, 50 ha de maíz amarillo duro con papa.

Gráfico.-Cronograma de siembra propuesto con proyecto, Departamento de Ayacucho

Cultivo	Area (Has)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Segunda Campaña
MAÍZ AMILÁCEO	1,433													ARVEJA G.V.
PAPA	1,109													MAÍZ AMARILLO DURO
CEBADA GRANO	1,098													MAÍZ AMARILLO DURO
TRIGO	823													HABA G.V.
ALFALFA	710													
HABA GRANO SECO	411													MAÍZ CHOCLO
ARVEJA GRANO SECO	269													HABAS G.V.
OLLUCO	181													HABA G.V.
MAÍZ AMARILLO DURO	101													PAPA
TOTAL	6,134													TOTAL

Para el cálculo de la demanda de agua del proyecto, se han considerado las eficiencias de riego usadas por los proyectos realizados por la Autoridad Nacional del Agua (Ex Intendencia de Recursos Hídricos). Para el caso de canales nuevos, eficiencia de conducción igual a 95 %, eficiencia de distribución igual a 75 % y eficiencia de aplicación de 56 %, la que da una eficiencia de riego de 40% tal como se puede ver en el cuadro adjunto. Se puede apreciar un solo pico del requerimiento de caudal de la cedula de cultivo entre los meses de enero a mayo con máxima en el mes de abril e igual a 4.89 m³/s.

(c) Definición de la Demanda hídrica

La Demanda Hídrica para el Departamento de Ayacucho es la siguiente:

Cuadro N° 3.4-35 Demanda Hídrica de la Cédula con Proyecto, departamento Ayacucho

Cultivo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Area (Has)	6134	6134	6134	5529	5529	2920	3011	3422	3422	3075	3741	6134
Eto (mm/mes)	170.58	148.09	143.43	127.21	110.57	93.79	100.51	118.57	138.25	163.31	171.33	175.70
Kc ponderado	0.78	0.96	1.02	0.86	0.52	0.68	0.84	0.96	0.86	0.76	0.60	0.61
Etc (mm/mes)	133.35	142.00	146.86	109.51	57.35	63.36	84.03	113.69	119.11	124.84	102.50	107.24
Pe (mm/mes)	85.4	84.9	79.5	24.7	8.5	4.2	4.6	8.8	19	30.9	31.3	61.2
Déficit Humedad (mm/mes)	47.95	57.10	67.36	84.81	48.85	59.16	79.43	104.89	100.11	93.94	71.20	46.04
Req. Neto (m3/ha/mes)	479.47	570.98	673.56	848.14	488.45	591.61	794.28	1048.88	1001.11	939.40	712.03	460.42
Eficiencia de Conducción	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Eficiencia de Distribución	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77
Eficiencia de Aplicación	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
Efic de riego (%) *	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Req. Bruto (m3/ha/mes)	1198.68	1427.45	1683.90	2120.35	1221.13	1479.03	1985.71	2622.21	2502.79	2348.49	1780.07	1151.04
Días del mes	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31
Req. Bruto (m3/ha/día)	38.67	50.98	54.32	70.68	39.39	49.30	64.06	84.59	83.43	75.76	59.34	37.13
Tiempo (hrs)	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
Mr (lt/seg/ha)	0.448	0.590	0.629	0.818	0.456	0.571	0.741	0.979	0.966	0.877	0.687	0.430
Q requerido (lt/seg)	2745.19	3619.38	3856.42	4523.17	2520.91	1666.18	2232.00	3350.26	3304.27	2696.12	2568.87	2636.08
Q requerido (m3/seg)	2.75	3.62	3.86	4.52	2.52	1.67	2.23	3.35	3.30	2.70	2.57	2.64
Vol. (MMC/mes)	7.35	8.76	10.33	11.72	6.75	4.32	5.98	8.97	8.56	7.22	6.66	7.06
Vol. Proyecto (MMC)	93.69											

(*) Para el cálculo de la demanda de agua de un proyecto se debe tener en cuenta todas las pérdidas resultantes de la conducción, sistema de distribución y de la eficiencia de aplicación del agua al cultivo. ("El Riego - Principios Básico". Vásquez, A; Chang, L. 1992)

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

10) Resumen de la Demanda Hídrica en el Ámbito del Programa

Las demandas hídricas por departamentos en el ámbito del Programa se presentan en forma resumida en el cuadro que a continuación se indica:

Departamento	DEMANDA EN SITUACION ACTUAL		DEMANDA EN SITUACION MEJORADA		RECURSO HIDRICO EXISTENTE
	Area (has)	m3/seg	Area (has)	m3/seg	m3/seg
Amazonas	7,659	5.27	9,221	6.34	16.57
Cajamarca	535	0.29	3,938	2.11	4.05
Piura	1,207	0.91	2,745	2.08	4.92
La Libertad	1,300	0.61	2,129	1.00	4.51
Ancash	1,795	1.02	8,349	4.72	10.44

Huánuco	21	0.01	649	0.40	0.44
Junín	3,734	2.27	5,327	3.24	3.59
Huancavelica	20	0.02	240	0.18	2.80
Ayacucho	1,852	1.37	6,134	4.52	4.66
TOTAL	18,123	11.76	38,732	24.60	

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

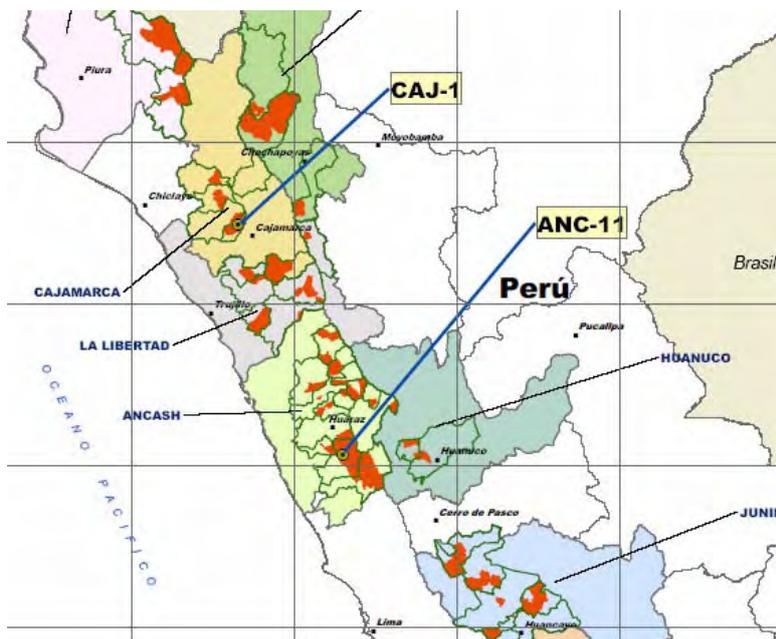
La demanda en situación actual es el requerimiento hídrico de los cultivos en las condiciones actuales y está expresado en m³/seg. Es necesario indicar que este requerimiento no es satisfecho por las condiciones actuales de la inadecuada infraestructura existente, originando así casos de terrenos sub irrigados. En la condición de demanda mejorada, se expresa las necesidades hídricas que necesitarán los cultivos en las áreas de cultivo incluyendo las tierras que se van a incorporar y que serán satisfechas con la infraestructura de riego que se va a implementar. Haciendo un comparativo con la información recopilada del recurso hídrico existente se ha estimado el balance hídrico en cada departamento del ámbito del Programa.

(5) Grupo del Tipo 1; Infraestructura de Riego (mas de 10 millones de Inversión)

A este grupo pertenecen los Proyectos cuyo monto de inversión superan los S/.10 millones y consisten en dos proyectos de infraestructura de riego que se detallan a continuación;

Cuadro N° 3.4-36 Grupo del Tipo 1; Infraestructura de Riego (mas de 10 millones de Inversión)

No Nombre del Proyecto	Ubicación			Superficie (ha)			Familias Benef.	Presupuesto (mil S./)	Refe,
	Depart.	Prov.	Distrito	Mejor.	Incorp.	Total			
1 Construcción Canal de Irrigación El Rejo	Cajamarca	San Pablo	Tumbaden y otros		1,510	1,510	560	12,056	Típico
2 Construcción Canal Cordillera Negra	Ancash	Huaráz	Huaráz		1,300	1,300	2,117	11,399	
TOTAL		2	2	0	2,810	2,810	2,677	23,455	



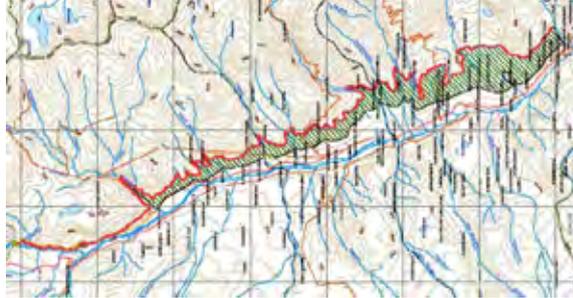
Este Grupo de Infraestructura de Riego están ubicados en los departamento de Cajamarca y Ancash.

Ambos Proyectos construyen la Obra de Toma en el río y el canal de conducción.

Para este Grupo de Proyectos, según el Reglamento del SNIP, se requiere el Estudio de Pre-Factibilidad y Factibilidad el cual tiene objetivo de seleccionar la mejor alternativa para la inversión.

1) Selección de los Proyectos Típicos

Las características son las siguientes:

<p>Construcción Canal de Irrigación El Rejo</p> 	<p>Construcción Canal Cordillera Negra</p> 
<p>Infraestructura Principal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bocatoma 2. 30 km de Canal 3. Obras de Arte 4. Área de Beneficio; 1,510 has 	<p>Infraestructura Principal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bocatoma 2. 22 km de Canal 3. Obras de Arte Área de Beneficio; 1,300 has

Los dos Proyectos muestran las mismas características, tanto en la parte de los sistemas como en la topografía. Ambos proyectos conllevan el Canal Principal y riegan las partes de la Microcuenca baja. Existen diferencias en el número de beneficiarios. El Proyecto El Rejo tiene menos beneficiarios que el de Cordillera Negra. En este estudio, para analizar la factibilidad técnica y económica se seleccionó como Típico el Proyecto: Construcción del Canal de Irrigación El Rejo.

2) Estudio Típico de la Construcción del Canal de Irrigación El Rejo

(a) Descripción del Proyecto en la Alternativa Propuesta “Construcción Canal de Irrigación El Rejo”

El Resultado del Examen de este Proyecto se muestra a continuación:

A.	Nombre del Proyecto de Inversión Pública (PIP)
	Construcción Canal de Irrigación El Rejo
B.	Objetivo del proyecto
	Dado que el Objetivo del Proyecto es el Incremento de la Producción Agrícola, su objetivo coincide con el Objetivo del Programa. El promedio del Ingreso per cápita en el ámbito del Proyecto es de S. / 143/mes y su producción anual de alimentos es de 820 kg/año por familia. Se estima que los Productores están en condición de pobreza, ya que no están produciendo los alimentos necesarios para su consumo.
C.	Balance oferta y demanda de los bienes o servicios del PIP
	El Interés sobre el Sistema de Riego es alto. En este Proyecto, se han realizado previamente grandes esfuerzos para conseguir agua construyéndose las plataformas para la construcción de los canales. El Resultado de la encuesta social, muestra que el 95% de productores desean la implementación de la obra. Sobre la disponibilidad de recursos hídricos, cuentan con la Constancia de disponibilidad de agua en 1.5 m ³ /s.
D.	Descripción técnica del PIP
	<p>Las Principales Obras son las siguientes;</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <div style="flex-grow: 1;"> <p>Área Beneficiaria ; 1,510 ha Numero de Beneficiarios ; 560 familias Obra de Toma ; 1unidad Canal Principal ; 30.4 km (Caudal de Diseño ; 1.5m³/s, S=1/1000) Obras de Arte ; Obras de Toma, etc.</p> <p>El Dimensionamiento de la Bocatoma se ha hecho en base a la consideración del caudal máximo del río Rejo. El Dimensionamiento del Canal se ha realizado en base al caudal máximo derivable autorizado por el ATDRJ, las características geológicas por donde atraviesa y los resultados obtenidos en el estudio agrológico.</p> </div> </div>
E.	Costos del PIP
	Obra de Toma: S/. 990,000
	Canal Principal: S/. 8,182,000
	Obras de Artes: S/. 1,311,000

Otros:	S/. 1,572,000
Total:	S/. 12,055,000
F. Beneficios del PIP	
El Beneficio del Proyecto esta dado por el incremento de la Producción dada la Incorporación de nuevas áreas de riego. El área de riego se incrementará de 380 ha a 2,681 ha. Los cultivos a ser introducidos son: Papa, Fríjol, Trigo y Maíz.	
G. Resultados de la evaluación social	
TIR en Precios Privados (11.8%), TIR en Precios Sociales (16.8%)	
A pesar de que este Proyecto muestra un TIR relativamente bajo, tiene un impacto social intangible positivo, produciendo el incremento de la producción agropecuaria y mitigando la pobreza en su Ámbito geográfico.	
H. Sostenibilidad del PIP	
Este Proyecto, siendo un sueño ancestral de la Comunidad, ha sido promovido por los alcaldes provinciales y distritales, además de contar con la participación de las comunidades en la construcción de plataformas para el Canal Principal. Según el resultado de la Encuesta realizada, las comunidades expresan alto interés para participar en el Mantenimiento del Canal y pago de tarifa de agua. Considerando este punto, se estima existe la Sostenibilidad del PIP.	
I. Impacto ambiental	
En este Proyecto, se planea construir el Canal Principal en la ladera donde existe riesgo de erosión. Es necesario tomar las medidas adecuadas para la prevención de la erosión. Existe un Estudio de Impacto Ambiental con el Plan de Manejo Ambiental y Plan de Monitoreo Ambiental	
J. Organización y Gestión	
Los agentes sociales vinculados al Proyecto son las organizaciones de Regantes, beneficiarios y el Comité de Gestión El Rejo, encabezados por el Alcalde Provincial, quien efectuará las tareas de desarrollo del proyecto. Existen las siguientes entidades:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Organización de los Comités de Regantes ▪ Comité de Gestión del Proyecto 	

a) **Ámbito del Proyecto**

A San Pablo, capital de la provincia, se accede por carretera asfaltada desde Cajamarca a Chilete (93 km.) y por carretera afirmada desde Chilete a San Pablo (25 km.). La población de la provincia asciende a 23,114 habitantes (1.7 % del Dpto.), de la cual 84% corresponde al ámbito rural y el 16% al ámbito urbano.

Un 67 % de la PEA ocupada está en la actividad agropecuaria; el 5.7 % de la misma se dedica a la actividad de transformación (lácteos, aguardiente, miel, chancaca, artesanía, etc.), y un 27.6% se encuentra en el sector de servicios (comercio, transporte, turismo, trabajadores del sector público y privados).

Los cultivos predominantes son arveja, maíz amarillo duro, trigo, maíz amiláceo, frijol, chile, papa, cebada y pastos cultivados. Buena parte de esta producción de alimentos es para autoconsumo, como es el caso de Tumbadén. Se realiza una importante actividad de ganado vacuno de leche y ovino tanto en el distrito de Tumbadén como en San Pablo. Así mismo, se desarrolla la actividad forestal principalmente para uso doméstico.

La campaña grande se realiza entre los meses de octubre y enero; y los meses de mayor producción son: mayo-junio para arveja grano verde; julio-septiembre para lenteja, maíz amarillo duro, trigo, cebada y arroz respectivamente.

b) **Resultados de la Encuesta en el ámbito del Proyecto**

Los Resultados de la Encuesta aplicada por el estudio en el ámbito del Proyecto son las siguientes;

- El 94.8 % de los productores están dispuestos a participar en la Construcción del canal de Riego "El Rejo".
- El 88.5 % de los productores participaría con su mano de obra.
- El 91.1 % de los productores están dispuestos a pagar una tarifa para la operación y mantenimiento de su infraestructura de riego.
- El 75.5 % está en disponibilidad de participar en el sistema de Cobranza de la Tarifa de agua.
- El 92.2 % declaró que tiene necesidad de conservar y mejorar su fuente de agua.
- El 46.9 % declaró que construyendo represas puede conservar y mejorar su fuente de agua, el 29.2 % reforestando, 5.7 % mejorando la infraestructura y 5.7 % con riego tecnificado.
- El 72.4 % de los productores entrevistados declararon que reforestando pueden conservar su fuente de agua y el 5.7 % haciendo zanjas de infiltración.
- El 78.6 % declaró conocer sobre los sistemas de riego por aspersión.
- El 89.6 % declaró que al usar riego por aspersión aumentaría su producción y mejorarían sus ingresos.
- El 92.7 % declaró que estaría dispuesto a cambiar la práctica de riego tradicional por riego por aspersión.
- El 71.9 % de los entrevistados declararon que si podían solicitar un crédito de inversión para mejorar el riego en su unidad agropecuaria.
- El 82.3 % de los productores declararon no saber sobre los fondos concursables.

- El 90.1 % declaró que si el gobierno aporta el 80 % ellos aportarían el 20 % restante para mejorar su sistema de riego tecnificado.
- El 92.7 % declaró que estaría dispuesto a pagar este aporte con su trabajo.
- Los cultivos más importantes en esta zona son maíz amarillo duro, maíz amiláceo, trigo, arveja, frijol, papa y cebada entre los más importantes.
- En la zona de Tumbaden, su microclima permite que casi durante todo el año tenga pasto, el mismo que sirve de alimento a la ganadería lechera; esta actividad se está convirtiendo en un producto de principal importancia debido a que Nestlé y Gloria les compran en su propia unidad agrícola.
- La ejecución de este proyecto es de vital importancia para los pobladores de esta zona que se encuentran en pobreza.

c) Resultados de la Selección de Alternativas Propuestas del Proyecto

En este Proyecto, se plantean dos alternativas. Las Características de cada alternativa son;

Alternativa 1	<p>Comprende la construcción de 30.358 Km de Canal de Conducción de sección trapezoidal revestido con concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ con sus respectivas obras de artes. Se Construirá 01 Bocatoma en el río Rejo, un caudal permanente de 1,500 lt/seg con autorización del ATDRJ – INRENA- DGAS</p> <p>Las obras propuestas comprenden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Construcción de 30,358 Km de canal trapezoidal con concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ 2. Construcción de 01 Bocatoma. 3. Construcción de 01 Acueductos. 4. Construcción de 02 Puentes vehiculares 5. Construcción de 32 Puentes peatonales. 6. Construcción de 05 Canoas. 7. Construcción de 17 Tomas laterales, 18 Tomas Directas 8. Construcción de 34 Alcantarillas
Alternativa 2	<p>Comprende la construcción de 28.748 Km de Canal de Conducción de sección trapezoidal con revestimiento de concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ y 04 de Sifones con tuberías de 20" de diámetro para conducir $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$ con sus respectivas obras de artes Se construirá 01 Bocatoma en el río Rejo, un caudal permanente de 1,500 lt/seg con autorización del ATDRJ – INRENA DGAS</p> <p>Las obras propuestas comprenden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Construcción de 28.488 Km de canal trapezoidal con concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ 2. Construcción de 04 Sifones (L=160m) 3. Construcción de 01 Bocatoma 4. Construcción de 01 Acueducto 5. Construcción de 02 Puentes vehiculares. 6. Construcción de 32 Puentes peatonales. 7. Construcción de 04 Canoas. 8. Construcción de 17 Tomas Laterales, 18 Tomas Directas 9. Construcción de 32 Alcantarillas

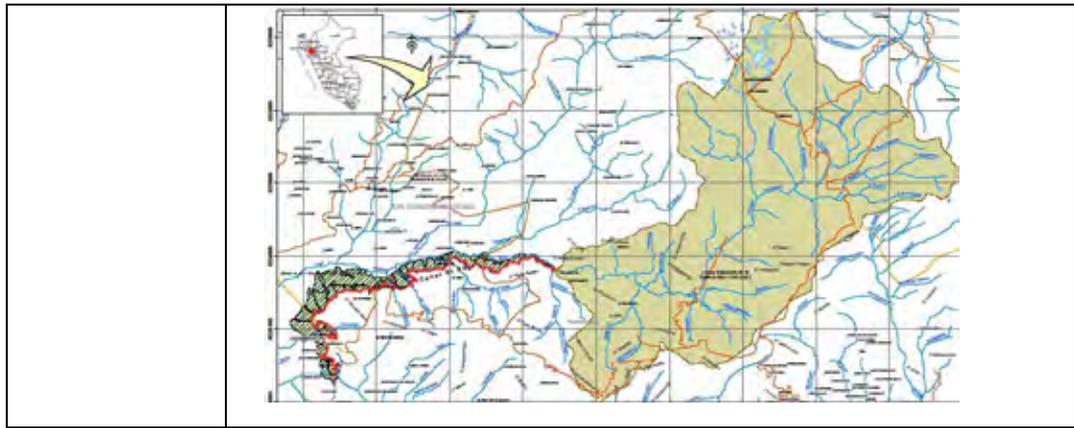
El Plan de Producción Agrícola se muestra en el cuadro siguiente:

	Alternativa 1 y Alternativa 2			
	Área (ha)		Producción (t)	
	Sin	Con	Sin	Con
Maíz amarillo duro	60	391	191	1,471
Maíz amiláceo	57	654	43	906
Trigo	45	384	35	611
Arveja gv	33	79	76	190
Frijol gs	34	126	29	274
Papa	20	708	152	6,705
Pastos	129	339	3,354	19,470
	378	2,681	3,880	29,629

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

El Plan de captación de recursos hídricos es el siguiente (Alt.1 y Alt.2);

Alternativa 1 y Alternativa 2	Microcuenca Alta (205.5 km ²); Caudal de Estiaje=2.0 m ³ /s Caudal de Diseño de Toma; 1.5 m ³ /s
-------------------------------------	---



El cálculo de la demanda hídrica es la siguiente:

(Alternativa 1 y Alternativa 2; Primera cosecha 1,510 ha, Segunda Cosecha; 1,171ha)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Q disponible (m3/seg)*	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Q requerido (m3/seg)	0.99	0.67	0.23	0.28	1.21	1.17	1.43	1.50	1.22	0.71	0.87	0.95
Balance Hídrico (m3/seg)	0.51	0.83	1.27	1.22	0.29	0.33	0.07	0.00	0.28	0.79	0.63	0.55

Los costos son los siguientes;

Ítem	Alternativa 1	Alternativa 2
Obra de Toma	S/. 990,000	S/. 990,000
Canal Principal	S/. 8,182,000	S/. 7,773,000
Obra de Artes	S/. 1,311,000	S/. 1,300,000
Sifón		S/. 900,000
Otros	S/. 1,572,000	S/. 1,572,000
Total	S/. 12,055,000	S/. 12,535,000

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

El beneficio generado es:

Beneficio neto generado (Alt.1 y Alt.2) (S/. mil)

	Sin	Con
Papa	129	964
Cebada Grano	57	1,170
Maíz Amiláceo	37	621
Arveja Grano Verde	79	192
Trigo	60	552
Arveja Grano Seco	83	3,567
Maíz Amarillo Duro	197	1,110
	642	8,176

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

El beneficio neto generado es de S/. 8 millones de soles. Los TIR estimados para cada Alternativa son:

Ítem	Alternativa 1	Alternativa 2
A Precios Privados	11.8	11.0
A Precios Sociales	16.8	15.8

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

El resultado muestra que la Alternativa 1 tiene mejor rentabilidad económica. En este Estudio se tomará la Alternativa 1 como la Alternativa Propuesta. El Estudio de Factibilidad se realizará en base a esta Alternativa.

3) Obras a Construirse en cada Proyectos

Considerando que los proyectos en este Grupo tienen similares características, tanto el costo como del área de beneficio, se estima que ambos tienen viabilidad económica y técnica. Las Obras a Construirse

son las siguientes:

Cuadro N° 3.4-37 Obras de Infraestructura de Riego Mayor

No		1	2	Total
Siglas		CAJ-1	ANC-11	
NOMBRE DEL PROYECTO		Construcción Canal de Irrigación El Rejo	Construcción Canal Cordillera Negra	
TIPO DE PROYECTO		Solo Canal	Solo Canal	
TIPO DE OBRA		Construcción.		
CANAL	CONCR. (km)	30.36	43.00	63.31
OBRAS (Nos.)	BOCA TOMA	1	1	2
	DESARENADOR		1	1
	PARTIDOR		10	10
	SIFÓN		3	3
	ACUEDUCTO	1	8	9
	PUENTE (VEHICULAR)	2	7	9
	PUENTE (PEATONAL)	32	21	53
	CANOA	5	37	42
	ALCANTARILLA	34	2	36
TOMA LATERAL	18	96	114	

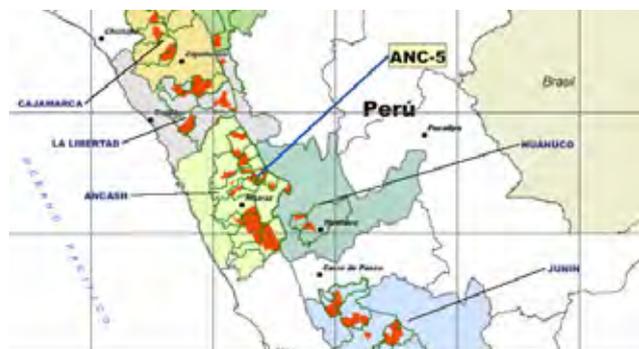
Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

(6) Grupo del Tipo 2-A Infraestructura de Riego (Solo Canal y Inversión entre S/. 6 a 10 millones)

Este Grupo esta compuesto por proyectos cuyos montos de inversión están entre S/.6 millones y S/.10 millones. Consiste solo en 1 Proyecto de infraestructura de riego.

Cuadro N° 3.4-38 Grupo de Tipo 2-A Infraestructura de Riego (Solo Canal y Inversión entre S/. 6 a 10 millones)

No	Nombre del Proyecto	Ubicación			Superficie (ha)			Familias Benef.	Presupuesto (mil S/.)	Refe.
		Depart.	Prov.	Distrito	Mejor.	Incorp.	Total			
1	Construcción Canal de Irrigación Sol Naciente de San Luis	Ancash	C. F. Fitzcarrald	San Luis		1,066	1,066	719	6,600	
TOTAL		1	1	1		1,066	1,066	719	6,600	



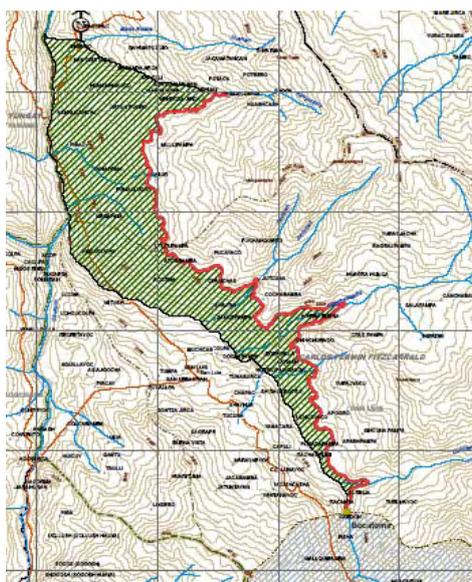
Para este Grupo se requiere Estudio de Pre Factibilidad, según el SNIP, el cual tiene por objetivo seleccionar la mejor alternativa para la inversión.

1) Descripción del Proyecto en Alternativa Propuesta (Construcción Canal de Irrigación Sol Naciente de San Luis)

A. Nombre del Proyecto de Inversión Pública (PIP)	Construcción Canal de Irrigación Sol Naciente de San Luis
B. Objetivo del proyecto	Localmente, se pretende alcanzar un incremento de la producción y de la productividad de los cultivos, lo que conlleva un incremento del ingreso de las familias rurales, mayor generación de empleo, mejor distribución de la riqueza y, por ende, una elevación del nivel de vida del agricultor. Regionalmente, se propiciará una mayor autoestima de las familias campesinas, incrementando el comercio entre los diferentes centros productores de la región. El objetivo de este Proyecto coincide con el Objetivo del Programa. Los campesinos, del ámbito del Programa, por falta de oportunidades de trabajo, en el periodo seco emigran en búsqueda de trabajo temporal. Se espera que con la introducción de la infraestructura de riego se evitara este fenómeno, cultivando también en el en el periodo seco
C. Balance oferta y demanda de los bienes o servicios del PIP	

<p>El deseo de incrementar el área de riego es alto. Según el resultado de la Encuesta realizada por este Estudio, se identifica a la falta de infraestructura de riego como el principal problema de la región (77%). además se demuestra que el 100% tiene disposición para participar en trabajos comunitarios y pagar la tarifa de agua.</p> <p>Respecto al recurso hídrico, se planea construir la Obra de Toma en el río Tambillo. Sin embargo, en la Microcuenca alta de la Obra de Toma, se encuentran lagunas distribuidas en varios lugares. En el Estudio se estima que el caudal de estiaje es de 1.1 m³/s, siendo mayor que el caudal diseñado para toma.</p>	
D. Descripción técnica del PIP	
<p>Contenido del Proyecto :</p> <p>Áreas de Beneficio: 1,066 has</p> <p>Numero de Beneficiarios ; 719 familias</p> <p>Obra de Toma: 2 Unidades</p> <p>Canal Principal ; 19 km (Caudal de Diseño: 0.8m³/s)</p> <p>Obra de Arte: Sifones, Obra Derivadora, Alcantarilla, etc.</p>	
E. Costos del PIP	
Obra de Toma ;	241,000
Canal Principal ;	3,743,000
Sifón ;	798,000
Obra de Arte ;	278,000
Otros ;	1,541,000
Total ;	6,600,000
F. Beneficios del PIP	
El Beneficio será generado por las 1,565 ha área incorporada; cultivos: alfalfa, papa, cebada y trigo.	
G. Resultados de la evaluación social	
TIR a Precios Privados(32.6%)、 TIR a Precios Sociales (38.1%)	
H. Sostenibilidad del PIP	
En este Proyecto, ya se ha establecido el regalamento de cobranza de tarifa de agua, además existe el Comité de Regantes. Los Productores están dispuestos de participar en trabajos comunitarios. Considerando estos factores, se juzga que existe sustentabilidad para este proyecto. Según el Resultado de la encuesta social, los productores muestran alta coincidencia sobre su participación en el sistema de cobranza de tarifa de agua, el mantenimiento del sistema y la conservación de la Microcuenca.	
I. Impacto ambiental	
El proyecto se ubica entre las cotas 2,490 a 3,275 m.s.n.m. Se trata de la construcción de una bocatoma y un canal de 20 km de longitud. La ubicación del Proyecto no se intersecta con ninguna Área Natural Protegida y los problemas ambientales que se encontrarían serían los taludes pronunciados en los primeros kilómetros de canal.	
J. Organización y Gestión	
La Comisión de Regantes del Distrito San Luis será responsable de la construcción de los canales laterales y participar en la Ejecución del Proyecto, cobrar la tarifa de agua, y asumir los costos y la ejecución de las actividades de operación y mantenimiento.	

(a) Ámbito del proyecto



El distrito de San Luis es una zona que se encuentra en pobreza, con un bajo nivel de vida. La insuficiente disponibilidad del recurso hídrico para fines de riego reduce las posibilidades de que los pobladores incrementen su producción agrícola y pecuaria, sujetándola principalmente al régimen pluviométrico. El 79% de la población está constituida básicamente por agricultores y ganaderos. La población rural realiza actividades agropecuarias, que en su mayoría son para autoconsumo. El excedente de la producción agrícola que comercializan es marginal por lo que se ven obligados a complementar su economía con otras labores.

En las localidades de la zona de influencia, los agricultores producen una sola campaña al año, exclusivamente en épocas de lluvia, en los meses de octubre a marzo; y está desocupada entre los meses de abril a septiembre, por lo que la población migra temporalmente hacia las zonas de la Costa y Selva. Los rendimientos agrícolas son muy bajos, debido a la falta de agua, existiendo mucho terreno sin explotar

(b) Resultado de la Encuesta Realizada

Los Resultados de la Encuesta son las siguiente;

- El 100 % de los productores están dispuestos a participar en la “Construcción del Canal Sol Naciente de San Luis” Distrito de San Luis, Provincia de Carlos Fermín Fitzcarrald, Región Ancash.
- El 81.3 % que dijo “sí” participaría con mano de obra y el 18.8 % con faenas comunales
- El 95 % está dispuesto a pagar una tarifa para la operación y mantenimiento de su infraestructura de riego.
- Para los productores que dijeron “no”, el 100 % de ellos dijeron que lo harían a través de faenas comunales.
- El 96.3 % de los productores entrevistados están dispuestos a participar en el sistema de cobranza de la tarifa de agua.
- El 96.3 % tiene necesidad de conservar y mejorar su fuente de agua.
- El 98.8 % declaró interés en reforestar para conservar su fuente de agua.
- El 77.5 % de los productores entrevistados declaró que si saben lo que es un riego por aspersión.
- El 88.8 % de los productores dijo que al usar riego por aspersión se ahorra agua, aumenta la producción y permite mayores ingresos.
- El 100 % de los productores están dispuestos a cambiar su sistema de riego tradicional por riego por aspersión.
- A la consulta de si podía obtener un crédito de inversión para mejorar el riego de su UA el 55 % dijo que sí.
- El 81.3 % no conoce lo que es un fondo concursable.
- Si el gobierno aporta un 80 %, los productores entrevistados dijeron que si estaban de acuerdo de aportar el 20 % restante con el fin de mejorar su sistema de riego actual por riego tecnificado.
- Si la respuesta es “sí” el 100 % está dispuesto a pagar con trabajo.
- Este trabajo estaría siendo el 28.8 % a través de faenas comunales y el 71.3 % con mano de obra.

(c) Resultado de la Selección de Alternativa

En este Proyecto, debido la acentuada topografía, se plantean dos alternativas;

Alternativa 1; Construir el Canal de Concreto (20 km)

Alternativa 2; Construir el Canal de Conducción con tubería PVC S-25

Las Características de cada alternativa son;

Alternativa 1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizar Canal Circular Entubado solo una parte necesaria (9.2 km) ▪ Existen varias formas de Construcciones
Alternativa 2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conducir todas las partes por el Canal Circular Entubado (20 km)

Las diferencias entre estas alternativas están en el costo y el sistema de mantenimiento.

El Plan de Producción Agrícola de cada alternativa es la siguiente:

	Alternativa 1 y 2			
	Área (ha)		Producción (t)	
	Sin	Con	Sin	Con
Alfalfa	39.0	78.0	839.3	2,398.4
Papa	69.5	209.0	561.6	2,412.9
Cebada Grano	80.5	242.0	57.2	244.4
Maíz Amilaceo	62.0	186.0	61.4	261.7
Trigo	102.5	308.0	73.8	317.2
Maíz Choclo	40.5	122.0	299.3	1,287.7
Maíz Amarillo Duro	111.5	335.0	404.7	1,739.3
Haba Grano Seco	9.0	27.0	7.7	32.8
Olluco	10.5	32.0	38.7	168.7
Frjól Grano Seco	8.5	26.0	8.9	39.0
Total	533.5	1,565.0	2,352.5	8,902.2

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

El Plan de Conducción de canal es como sigue:

Alternativa 1	<ul style="list-style-type: none"> Áreas de Beneficio ; 1,066 has Numero de Beneficiarios ; 719familias Canal Trapezoidal de Concreto; 6.5 km Canal Circular entubado; 9.2 km Canal con Geomenbrana; 3.5 km Bocatoma; 2 Unidades Sifón Invertido; 870 m Obras de Arte; 1 Unidad
Alternativa 2	<ul style="list-style-type: none"> Áreas de Beneficio ; 1,066 has

Numero de Beneficiarios ;	719familias
Canal Circular Entubado	20 km
Bocatoma	2 Unidades
Obras de Arte	1 Unidad

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

El calculo de demanda hídrica es la siguiente:

(Alternativa 1; Primera cosecha 1,066 ha, Segunda Cosecha; 499 ha)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Q disponible (m3/seg)*	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Q requerido (m3/seg)	0.02	0.07	0.00	0.08	0.32	0.51	0.65	0.86	0.84	0.29	0.21	0.20
Balance Hídrico (m3/seg)	0.88	0.83	0.90	0.82	0.58	0.39	0.25	0.04	0.06	0.61	0.69	0.70

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

En caso de la Alternativa 1, con el caudal de Constancia de disponibilidad hídrica (1.5 m³/s) se podrá irrigar el 80% (1,150 ha) en la época de sequía. En caso del Alternativa 2, con la disponibilidad hídrica de 2.0 m³/s, se podrá alcanzar solo el 70% (1,741 ha).

Los costos son los siguientes;

Ítem	Alternativa 1	Alternativa 2
Obra de Toma	S/. 241,000	S/. 241,000
Canal Principal	S/.3,743,000	9,664,000
Sifón	S/.798,000	-
Obras de Arte	S/. 278,000	S/. 278,000
Otros	S/. 1,541,000	S/. 1,541,000
Total	S/. 6,600,000	S/.11,724,000

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

Los beneficios generados por cada alternativa son;

Beneficio neto a ser generado por cada Alternativa (S/. mil)

CULTIVOS	Alternativa 1 y 2	
	Sin	Con
Alfalfa	165.6	518.9
Papa	213.6	880.1
Cebada Grano	(10.9)	(23.7)
Maíz Amilaceo	11.4	124.8
Trigo	20.0	126.6
Maíz Choclo	133.6	609.4
Maíz Amarillo Duro	131.0	712.0
Haba Grano Seco	5.0	23.6
Olluco	20.5	94.5
Fríjol Grano Seco	9.8	56.1
Total	699.6	3,122.4

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

El beneficio neto generado por alternativa 1 es de 699mil soles y el de la alternativa 2 es de 3.1millones de soles. Los TIR estimados para cada Alternativa son;

Ítem	Alternativa 1	Alternativa 2
A Precio Privado	32.6 %	17.4 %
A Precio Social	38.2 %	21.5 %

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

Este resultado muestra que ambas Alternativas tienen alto TIR. Sin embargo, la Alternativa 1 tiene mejor rentabilidad económica. En este estudio se tomará la Alternativa 1 como la Alternativa Propuesta.

2) Obras a ser Construidas en cada Proyecto

Las Obras a construirse son las siguientes;

		ANC-5
		Construcción Canal de Irrigación Sol Naciente de San Luis
CANAL (km)	CONCRETO.	6.45 Km
	TUBERIA	9.20 Km
	GEOMEMBRANA	3.48 Km
OBRAS DE ARTE (Nos.)	BOCATOMA	2 Unidades
	DESARENADOR	1 Unidades
	SIFÓN	2 Unidades
	PUENTE (PEATONAL)	14 Unidades
	CANOA	8 Unidades
	CAJA DE INSPEC.	38 Unidades
	TOMA LATERAL	24 Unidades

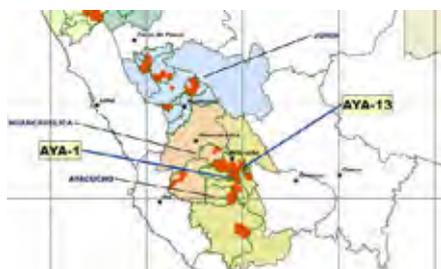
Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

(7) Grupo del Tipo 2-B : Infraestructura de Riego (Inversión entre S/. 6 a 10 millones, Canal con Presa)

Este Grupo esta compuesto por proyectos cuyo monto de inversión están entre S/.6 millones y S/.10 millones y tiene Construcción de Presa. Consiste en dos proyectos de infraestructura de riego.

Cuadro N° 3.4-39 Grupo del Tipo 2-B : Infraestructura de Riego (Inversión entre S/. 6 a 10 millones, Canal con Presa)

No	Nombre del Proyecto	Ubicación			Superficie (ha)			Familias Benef.	Presupuesto (mil S/.)	Refe,
		Depart.	Prov.	Distrito	Mejor.	Incorp.	Total			
1	Construcción y Mejoramiento del Sistema de Riego Cangallo	Ayacucho	Cangallo	Cangallo	555	105	660	532	7,238	
2	Const. Canal y Represa Tintayccochoa-Acocro	Ayacucho	Huamanga	Acocro	600	500	1,100	1,000	8,796	Típico (TipoB)
GRAN TOTAL			1	2	2	1,155	605	1,760	1,532	16,034



Estos 2 Proyectos tienen montos de inversión entre S/.6 y S/. 10 millones e incorporan además de canal la construcción de Presas. Ambos proyectos en este Grupo Tipo 2 se encuentran en el Departamento de Ayacucho. La Característica típica de este grupo es almacenar la lluvia para su uso en la época seca.

Es una forma de maximizar los Recursos Hídricos a través de la construcción de presas.

1) Selección de los Proyectos Típicos

En este Grupo, tratándose de proyectos con presa, es necesario estudiar las eficiencias de las presas. Para realizar dicho estudio se seleccionó el Proyecto de Construcción Canal y Represa Tintayccochoa-Acocro (Ayacucho).

Construcción Canal y Represa Tintayccochoa-Acocro (Ayacucho)

2) Resultado de Estudio Típico de Prefactibilidad (Construcción Canal y Represa Tintayccochoa-Acocro)

Alternativa Propuesta

A. Nombre del Proyecto de Inversión Pública (PIP)																	
Construcción del Canal y Represa Tintayccocho-Acocro																	
B. Objetivo del proyecto																	
El Objetivo establecido en este Proyecto es; Disminución del Nivel de Pobreza de la Población de las Comunidades de Tarhuiyoc, Ccoisa, Matará, Ccenuapampa y Soytooco del Distrito de Acocro – Huamanga – Ayacucho a través del Incremento de Producción en los cultivos de las Comunidades de Tarhuiyoc, Ccoisa, Matará, Ccenuapampa y Soytooco del Distrito de Acocro – Huamanga – Ayacucho																	
C. Balance oferta y demanda de los bienes o servicios del PIP																	
El Ámbito de este Proyecto se ubica en la principal zona productora de Papa en el Departamento de Ayacucho. En esta zona se practica actualmente el cultivo papa bajo el sistema de secano. Sin embargo por la inestabilidad de clima, están expuestos frecuentemente a daños climatológicos. En algunas circunstancias, no llueve por mucho tiempo y pierden sus cultivos. Son muy vulnerables a las condiciones naturales, por esta razón, permanecen en situación de pobreza. Estas problemas pueden ser resueltos por la introducción de riego.																	
D. Descripción técnica del PIP																	
El Contenido del Proyecto es; Áreas de Beneficio: 1,100 has Numero de Beneficiarios ; 1,000familias																	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presa 1, V=0.40 MMC ▪ Presa 2, V=0.20 MMC ▪ Presa 3, V=0.20 MMC ▪ Presa 4; V=2.80 MMC ▪ Boca Toma (02 UND) ▪ Canal de Concreto Q=300 L/S (18.00 KM) ▪ Canal de Concreto (7.00 KM) ▪ Cámarade Carga (02 UND) 																	
E. Costos del PIP																	
<table> <tr> <td>Presa 1</td> <td>S/. 1,000,000</td> </tr> <tr> <td>Presa 2</td> <td>S/. 500,000</td> </tr> <tr> <td>Presa 3</td> <td>S/. 500,000</td> </tr> <tr> <td>Presa 4</td> <td>S/. 2,600,000</td> </tr> <tr> <td>Obra de Toma</td> <td>S/. 10,000</td> </tr> <tr> <td>Canal Principal</td> <td>S/. 2,180,000</td> </tr> <tr> <td>Obras de Arte</td> <td>S/. 2,200,000</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>S/. 8,990,000</td> </tr> </table>		Presa 1	S/. 1,000,000	Presa 2	S/. 500,000	Presa 3	S/. 500,000	Presa 4	S/. 2,600,000	Obra de Toma	S/. 10,000	Canal Principal	S/. 2,180,000	Obras de Arte	S/. 2,200,000	Total	S/. 8,990,000
Presa 1	S/. 1,000,000																
Presa 2	S/. 500,000																
Presa 3	S/. 500,000																
Presa 4	S/. 2,600,000																
Obra de Toma	S/. 10,000																
Canal Principal	S/. 2,180,000																
Obras de Arte	S/. 2,200,000																
Total	S/. 8,990,000																
F. Beneficios del PIP																	
Incrementar la superficie agrícola para la producción de quinua, papa, arveja verde y papa precoz e introducir doble cosecha.																	
G. Resultados de la evaluación social																	
TIR a precios privados: 13.9%, y a precios sociales: 17.8%.																	
H. Sostenibilidad del PIP																	
Los productores reconocen la importancia del proyecto, participan en la gestión de común acuerdo con el Alcalde de Acocro; tienen acuerdo para pagar la tarifa de agua y participar en los trabajos comunitarios. Los productores tienen inserción en el Mercado mayorista de Lima. El Proyecto, tiene sustentabilidad social y económica.																	
I. Impacto ambiental																	
El proyecto consiste en tres represas para disponer de una oferta hídrica que permita dos campañas agrícolas. además consiste en dos canales de riego para irrigar zonas aguas abajo. Los aspectos ambientales están referidos a la presencia de aves en la zona de represa y la variación de caudal que presentara la quebrada. además se observa en la parte alta la existencia de sobrepastoreo y erosión. No intersecta con ninguna Área Natural Protegida.																	

(a) **Ámbito del Proyecto**

Este Proyecto de irrigación, se encuentra localizado en el distrito de Acocro (3,246 m.s.n.m de altitud en el centro poblado urbano), provincia de Huamanga, en el departamento de Ayacucho, y forma parte de la microcuenca del Mantaro, Microcuenca del río Yucaes.



La precipitación anual es de 590 mm. aproximadamente, y el ámbito del proyecto, está ubicado principalmente en la zona intermedia de Acocro, en la regiones quechua (2900-3500 m.s.n.m.) apta para la actividad agrícola, y suni (3,500 – 4000 m.s.n.m.) con aptitud para el desarrollo pecuario y acuícola.

La actividad económica es principalmente la agricultura, existe poca actividad pecuaria, forestal, agroindustrial y artesanal, así como en el rubro de servicios (comercio, transporte, turismo, etc.). La siembra de los principales cultivos se realiza entre los meses de octubre y noviembre.

El cultivo predominante es la papa, seguido del trigo, cebada, haba, arveja, quinua, maíz amiláceo, y otros como olluco, oca, mashua, etc., y están ubicados en la zona media. Gran parte de la producción de los principales alimentos (papa, trigo, cebada, haba, arveja), cuando tienen volúmenes importantes, es destinada al mercado regional y nacional, comercializándose muchas veces con transporte propio de los agricultores. Los volúmenes pequeños se destinan a la venta en chacra y al mercado local a través de las ferias semanales en diferentes comunidades del distrito.

(b) **Resultado de la Encuesta**

Los Resultados de la Encuesta son los siguientes:

- El 98.5 % de los productores están dispuestos a participar en la construcción del canal y represa Tintaycoccha – Acocro – Ayacucho, aportando su mano de obra (95.5%)
- El 59.1 % de los productores están dispuestos a pagar una tarifa para la operación y mantenimiento de la infraestructura de riego.
- Aquellos que no están dispuestos a pagar lo harían con mano de obra (59.3%) y faenas comunales (14.8%).
- El 59.1 % está en disponibilidad de participar en el sistema de cobranza de la tarifa de agua.
- El 90.9 % declaró que tiene necesidad de conservar y mejorar su fuente de agua.
- El 86.4 % no tiene conocimiento de las acciones necesarias para conservar y mejorar su fuente de agua.
- Los 9 productores que declararon que si tienen ideas dijeron que lo podrían hacer a través de clausura de pastos, forestación y zanjas de infiltración.
- El 68.2 % declaró que conocen sobre los sistemas de riego por aspersión.
- El 97 % declaro que estaría dispuesto a cambiar la práctica de riego tradicional hacía riego por aspersión.
- El 66.7 % de los entrevistados declararon que si podían solicitar un crédito de inversión para mejorar el riego en su unidad agropecuaria.
- El 97 % de los productores declararon que no conocen lo que es un fondo concursable.
- El 97 % declaró que si el gobierno aporta el 80 % ellos aportarían el 20 % restante para mejorar su sistema de riego tecnificado.
- El 82 % declaró que estaría dispuesto a pagar este aporte con su trabajo.
- Se hace necesario actualizar la información hidrológica del caudal de captación, del represamiento de la laguna Tintaycoccha, para determinar con precisión el área y las familias a beneficiarse, en la alternativa que se seleccione.
- Los cultivos más importantes son: papa, trigo, quinua y cebada. Destaca la papa como el cultivo más importante, alcanzando buenos rendimientos cuando el manejo agronómico es adecuado y no se tiene problemas de agua.
- La producción de los cultivos en general es baja, así como sus rendimientos por ha.
- La provincia está catalogada como pobre según las entidades oficiales del gobierno, lo que se deberá tener en cuenta, en el impacto económico y social que ocasionaría la ejecución de este proyecto.

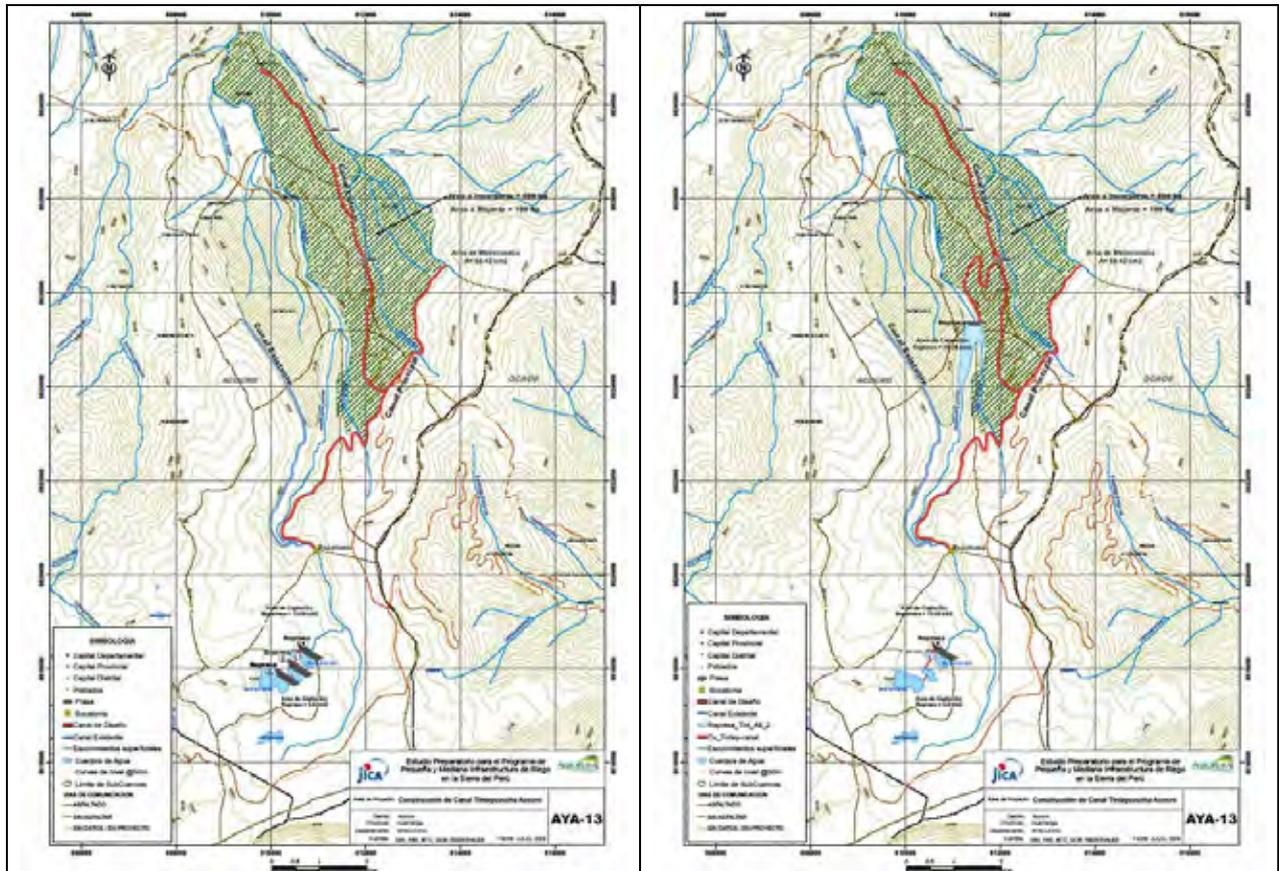
(c) **Resultado de la Selección de Alternativas**

En este Proyecto, debido a la insuficiencia de recursos hídricos, se plantean dos alternativas;

Alternativa 1; Construir tres Presas para irrigar 600 has.

Alternativa 2; Construir una Presa utilizando la Laguna de Tintaycocha y otra en la Microcuenca Baja para irrigar 600 has

Las Características de cada alternativa son;



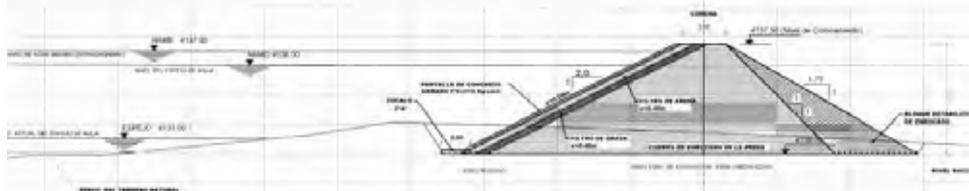
Alternativa 1
Aprovechar las 4 lagunas existentes para almacenar lluvia y aprovecharla para riego. Los Volúmenes a ser Almacenados son;

- Presa Tintaycocha (1); 1.2 MMC
- Presa Tintaycocha (2); 0.4 MMC
- Presa Tintaycocha (3); 0.4 MMC

Alternativa 2
Aprovechar una laguna existente en la Microcuenca Alta con la Construcción de una Presa y construir otra presa dentro del Ámbito del Proyecto. Los Volúmenes a ser almacenados son:

- Presa Tintaycocha (1), (2) y (3); 0.8 MMC
- Presa (4); 2.8 MMC

Las características de cada alternativas :

<p>Alternativa 1</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizar solo los Recursos hídricos de las Microcuencas Altas, represando las lagunas existentes de Tintaycocha y tomar el caudal del río Ventanillayoc, construyendo la Obra de Toma (Microcuenca 18.0 km²). ▪ Construir 3 presas en la Parte alta donde existen lagunas para almacenar 2.0 MMC.  <ul style="list-style-type: none"> ▪ La Capacidad de Almacenamiento en las lagunas existentes son limitadas, siendo el Máximo de 2.0 MMC, lo cual puede alcanzar solo para el 20% del área,
<p>Alternativa 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizar los recursos hídricos de la parte alta y media a través de las construcción de pequeñas presas en las parte alta y una Grande en la parte media para abastecer el área de riego en menor altura. ▪ Al construir dos obras de tomas y una represa en la zona media, se maximizan los recursos hídricos. ▪ A través de maximización de los recursos hídricos en varias fuentes se puede irrigar aproximadamente 70% del Área de beneficio. ▪ Los recursos hídricos represados se utilizan solo en la época críticas.

El cálculo de demanda hídrica es el siguiente:

Alternativa 1; Primera cosecha 1,100 ha, Segunda Cosecha; 195 ha (20%)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Q disponible (m3/seg)*	1.02	0.97	0.98	0.30	0.13	0.05	0.10	0.13	0.14	0.30	0.30	1.02
Q requerido (m3/seg)	0.00	0.02	0.06	0.53	0.31	0.18	0.20	0.29	0.30	0.24	0.30	0.00
Balance Hídrico (m3/seg)	1.02	0.95	0.91	-0.23	-0.17	-0.13	-0.10	-0.16	-0.16	0.06	0.00	1.02
Balance Hídrico (MMC/mes)	2.74	2.29	2.44	-0.60	-0.46	-0.33	-0.28	-0.43	-0.41	0.15	0.00	2.74
Requerimiento Acumulado (MMC)				(0.60)	(1.06)	(1.40)	(1.67)	(2.11)	(2.52)			

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

La alternativa permite cultivar solo el 20% en la época de seca, debido a que su microcuenca colectora es de 18 km². Esta Alternativa 1 requiere tener un volumen almacenado de 2.52 MMC.

Alternativa 2; Primera Cosecha 1,100 ha, Segunda Cosecha 722 ha(70%)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Q disponible (m3/seg)*	2.16	2.05	2.06	0.63	0.28	0.11	0.21	0.28	0.31	0.63	0.64	1.24
Q requerido (m3/seg)	0.00	0.02	0.06	0.53	0.35	0.36	0.44	0.71	0.71	0.45	0.34	0.14
Balance Hídrico (m3/seg)	2.16	2.02	2.00	0.09	-0.07	-0.24	-0.23	-0.43	-0.40	0.18	0.30	1.10
Balance Hídrico (MMC/mes)	5.79	4.90	5.35	0.25	-0.20	-0.63	-0.62	-1.16	-1.04	0.47	0.77	2.94
Requerimiento Acumulado (MMC)					(0.20)	(0.82)	(1.44)	(2.61)	(3.65)			

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

La Alternativa 2 permite cultivar aproximadamente 70% en la época de seca. Esta Alternativa requiere tener un volumen almacenado de 3.65 MMC.

Los Planes de Producción Agrícola para cada alternativa son los siguientes:

	Alternativa 1				Alternativa 2			
	Área (ha)		Producción (t)		Área (ha)		Producción (t)	
	Sin	Con	Sin	Con	Sin	Con	Sin	Con
Alfalfa	64	127	3,141	5,053	64	127	3,141	5,053
Papa	99	239	2,292	4,443	99	378	2,292	7,026
Quinua	98	236	141	271	98	335	141	385
Maíz Amiláceo	129	308	201	385	129	437	201	546
Trigo	74	178	133	256	74	252	133	362
Arveja Grano Seco	24	58	37	71	24	82	37	100
Maíz Amarillo Duro	9	22	34	66	9	31	34	93
Haba Grano Seco	37	89	55	107	37	126	55	151
Olluco	17	38	110	204	17	54	110	290
Total	549	1,295	6,143	10,856	549	1,822	6,143	14,008

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

En el caso de la Alternativa 1, con los recursos hídricos represados en la microcuenca alta se podrá irrigar el 200% (1295 ha) en la época de sequía. En el caso de la Alternativa 2, con la disponibilidad hídrica a ser explorada, se podrá alcanzar hasta el 70%.

Los costos son los siguientes;

Ítem	Alternativa 1	Alternativa 2
Presa 1	S/. 2,518,000	S/. 1,000,000
Presa 2	S/. 1,160,000	S/. 500,000
Presa 3	S/. 1,024,000	S/. 500,000
Presa 4		S/. 2,600,000
Canal Principal	S/. 1,980,000	S/. 1,980,000
Obra de Toma	S/. 8,000	S/. 10,000
Canal Principal 2		S/. 200,000
Obras de Arte	S/. 2,107,000	S/. 2,200,000
Total	S/. 8,796,000	S/. 8,990,000

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

Los beneficios generados por cada alternativa son:

Beneficio generado por cada Alternativa (S/. mil)

	Alternativa 1		Alternativa 2	
	Sin	Con	Sin	Con
Alfalfa	324	566	324	566
Papa	660	1,247	660	1,972
Quinua	46	104	46	147
Maíz Amiláceo	115	284	115	402
Trigo	35	86	35	121
Arveja Grano Seco	10	21	10	30
Maíz Amarillo Duro	24	50	24	70
Haba Grano Seco	10	25	10	35
Olluco	48	92	48	131
Total	1,271	2,473	1,271	3,474

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

El beneficio neto generado por la alternativa 1 es de S/. 2.47 millones y por Alternativa 2 es de 3.47 millones. Los TIR estimados para cada alternativa son;

Ítem	Alternativa 1	Alternativa 2
A Precio Privado	3.4 %	13.9 %
A Precio Social	4.8 %	17.8 %

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

Este resultado muestra que alternativa 2 tiene el mejor resultado económico.

3) Obras a ser Construidas en cada Proyecto

En este Grupo, los proyectos tienen similares características (Represar los recursos hídricos y utilizarlos solo en época de seca). Las Obras a Construirse son;

No	1	2	Total
CODIGO	AYA-1	AYA-13	
NOMBRE DEL PROYECTO	Construcción y Mejoramiento del Sistema de Riego Cangallo	Construcción Canal y Represa Tintayccochoa-Acocro	
TIPO DE PROYECTO	B	B	
TIPO DE OBRA	Const./Mej.	Const./Mej.	
CANAL (km)	CONCR. 36.42 Km	35.00 Km	71.42 Km
OBRAS DE ARTE (Nos.)	BOCA TOMA	1 Unidad	2 Unidad
	DESARENADOR	1 Unidad	
	ACUEDUCTO	19 Unidad	
	RAPIDAS	1 Unidad	
	PUENTE (VEHICULAR)	1 Unidad	
	PUENTE (PEATONAL)	15 Unidad	
	CANOA	22 Unidad	
TOMA LATERAL	20 Unidad		
REPRESA	Nos.	1 Unidad	4 Unidad
	MMC	1.64 MMC	3.6 MMC
			5.24 MMC

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

(8) Grupo del Tipo 3-A : Infraestructura de Riego (Inversión entre S/. 3 a 6 Millones, Solo Canal)

Los proyectos cuyo monto de inversión están entre S/.3 y S/.6 millones consisten en 14 proyectos de infraestructura de riego que incluyen solo la infraestructura de canales

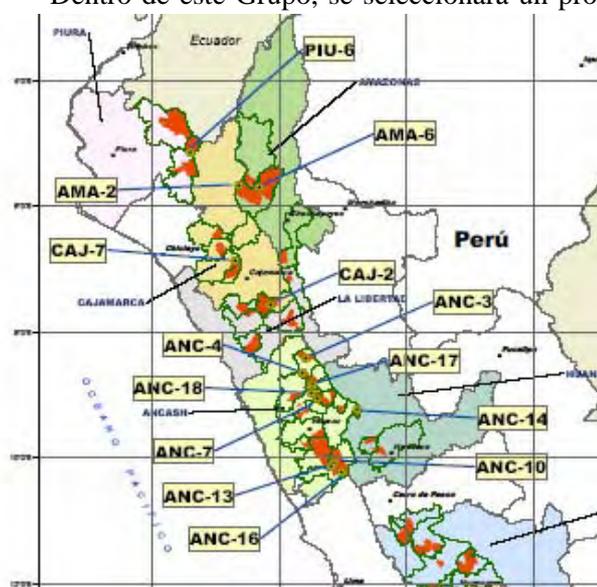
Cuadro N° 3.4-40 Grupo del Tipo 3-A : Infraestructura de Riego (Inversión entre S/. 3 a 6 Millones, Solo Canal)

No	Nombre del Proyecto	Ubicación			Superficie (ha)			Familias	Presupuesto	Refe,
		Depart.	Prov.	Distrito	Mejor.	Incorp.	Total	Benef.	(mil S./.)	
1	Mejor. del Sist. Riego San Juan Marañón-La Papaya	Amazonas	Utcubamba	El Milagro	1,322	155	1,477	224		1
2	Rehabilitación Canal El Huayo	Cajamarca	Cajabamba	Condebamba	535	893	1,428	321	Tipico (TipoA)	2
3	Construcción Canal de Irrigación Casablanca- Jocosbamba - Quiches (Joquillo)	Ancash	Sihuas	Quiches	100	463	563	660		3
4	Construcción Canal Rupawasi Rosamonte	Ancash	Sihuas	San Juan		550	550	2,050		4
5	Const. Canal de Riego Aynin-Huasta	Ancash	Bolognesi	Huasta	25	500	525	320		5
6	Const. Sistema de riego Jatun Parco	Ancash	Bolognesi	Pacllòn	40	585	625	280		6
7	Mejoramiento Canal Chuayas-Huaycho	Ancash	Pomabamba	Huayllan	240	410	650	600		7
8	Mejoramiento Chinguil - Cruzpampa	Ancash	Mariscal Luzuriaga	Llumpa	120	480	600	820		8
					2,382	4,036	6,418	5,275	2,382	

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

La localización de este Grupo se encuentra distribuida tal como se muestra en la figura siguiente:

Dentro de este Grupo, se seleccionará un proyecto típico y se revisarán los perfiles de los proyectos concernientes. Se considerarán las siguientes variables para la selección:



Se considerarán las siguientes variables para la selección:

- Superficie del Proyecto de riego (máximo 11 puntos)
- Número de familias beneficiarias(máximo 11 puntos)
- Presupuesto(máximo 11 puntos)
- Monto de la inversión por hectárea (máximo 11 puntos)
- Monto de inversión por familia beneficiaria (máximo 11 puntos)
- Existencia de Perfil (máximo 11 puntos)

Cabe anotar que el puntaje mayor determina la

selección del proyecto

1) Selección de los Proyectos Típicos

De los Proyectos que cuentan con estudio a nivel de Perfil (11 proyectos), se realizó una clasificación según las variables arriba indicadas dándosele un puntaje alto al Proyecto más cercano al promedio. Se seleccionó como proyecto típico el Proyecto con mayor puntaje.

Cuadro N° 3.4-41 Selección de Proyecto Típico; Tipo 3-A

No	Símbolo	Nombres de Proyectos	Área (ha)	Beneficiarios	Presup. (S/.)	Monto por ha.(S./ha)	Monto por beneficiario (S./Bene)	Punto Total	Orden
1	AMA-2	Mejor. del Sist. Riego San Juan Marañón-La Papaya	1	2	6	1	4	14	
2	AMA-6	Mejoramiento del Sistema de Riego Naranjos - Canal El Tigre	2	3	3	2	6	16	
3	ANC-3	Construcción Canal de Irrigación Casablanca- Jocosbamba - Quiches (Joquillo)	5	9	10	3	5	32	
4	ANC-4	Construcción Canal Rupawasi - Rosamonte	4	1	4	10	2	21	
5	ANC-10	Const. Canal de Riego Aynin-Huasta	3	5	8	5	7	28	
6	ANC-16	Const. Sistema de riego Jatun Parco	8	4	1	4	1	18	
7	ANC-17	Mejoramiento Canal Chuayas-Huaycho	9	10	2	6	8	35	3
8	ANC-18	Mejoramiento Chinguil - Cruzpampa	7	7	5	9	3	31	
9	CAJ-2	Rehabilitación Canal El Huayo	10	6	9	8	9	42	1
10	CAJ-7	Irrigación Cochán Alto	7	8	7	7	10	39	2

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

Como muestra el cuadro de clasificación, se seleccionó como Proyecto Típico de Infraestructura de Riego Menor Individual Tipo A, el Proyecto Rehabilitación Canal El Huayo

2) Resultado de Estudio de Perfil (Rehabilitación Canal El Huayo)

(a) Alternativa Propuesta para el Proyecto

A. Nombre del Proyecto de Inversión Pública (PIP)	
Rehabilitación Canal El Huayo (Cajamarca)	
B. Objetivo del proyecto	
El Objetivo del Proyecto es incrementar el nivel socio - económico y calidad de vida del poblador del distrito de Condebamba, mejorando su producción y productividad agrícola, a través de buen funcionamiento, administración y mantenimiento del sistema de riego.	
C. Balance oferta y demanda de los bienes y servicios del PIP	
El Proyecto enfrenta un problema de sedimentación. En varias oportunidades el canal ha sido tapado por la sedimentación derivando en un alto costo de mantenimiento. Por estas razones, los productores están interesados en el buen funcionamiento de sistema de riego y conservación de la microcuenca. Los Recursos hídricos son suficientes para atender las áreas de beneficio. Actualmente cuentan con la constancia para uso de agua de 1.8 m ³ /s para el Proyecto.	
D. Descripción técnica del PIP	
El contenido del Proyecto es; Área de Beneficio : 1,428 ha Numero de Familias : 560 familias Obra de Toma : Existente Canal Principal : 20.6 km (Revestido en concreto 5.1 km) Obras de Arte : 1 Unidad	
E. Costos del PIP	
Canal Principal	S/. 1,968,000
Rehabilitación de la Obra de Toma	S/. 70,000
Obras de Arte	S/. 1,635,000
Total	S/. 3,673,000
F. Beneficios del PIP	
La ejecución del presente proyecto permitirá mantener bajo riego permanente un área total de 1,480 ha, mejorando el riego. Se incrementará el área de cultivo de 717 ha a 2,107 ha. Los cultivos a ser sembrados son: Papa, Cebada, Trigo, Maíz y Fríjol.	
G. Resultados de la evaluación social	
TIR a precios privados: 21.8%, y a precios sociales: 26.1%. Es un Proyecto de alta rentabilidad económica.	
H. Sostenibilidad del PIP	
Este Proyecto cuenta con un Comité de Regantes que realiza el mantenimiento de sistema de riego. El presente proyecto tiene sostenibilidad pues tiene el compromiso de la población que una vez ejecutada la obra asumirán los costos de operación y mantenimiento del proyecto, para asegurar la sostenibilidad del mismo. Este acuerdo esta plasmado en el Acta de compromiso firmada por todos los beneficiarios y el comité de regantes, igualmente se han comprometido a brindar sus casas para almacenar los materiales y equipos mientras dure la ejecución de la obra.	
I. Impacto ambiental	
En la realización del proyecto de mejoramiento, no se realizara movimiento de tierras que generen efectos negativos, al contrario con el revestimiento y construcción del camino de vigilancia se acondicionara la zona para el uso correcto del canal a través de las tomas laterales El proyecto evitara la filtración que daña las chacras aledañas, además la construcción de las obras de arte permitirá encauzar el agua y evitar la erosión en estos tramos	

(b) **Ámbito del Proyecto**



El Ámbito de este Proyecto se encuentra localizado en la provincia de Cajabamba, en el distrito de Condebamba, departamento de Cajamarca, a 2000 m.s.n.m., forma parte de la microcuenca del río Crisnejas, micro microcuenca del río Payac y la submicrocuenca del río Seco, Cholocal - Condebamba, se accede por carretera asfaltada desde Cajamarca hasta La provincia de San Marcos (64km.) y por carretera semi asfaltada de San Marcos a Cajabamba (60km).

La población del distrito de Condebamba según el ultimo Censo de Población y Vivienda es de 13,186 habitantes (1.0 % del Dpto.), correspondiendo el 95.2% a la población rural y el 4.8% a la población urbana.

El 71.2% de la PEA ocupada está en la actividad agropecuaria; el 16.5% en la actividad de transformación (lácteos, aguardientes, miel, chancaca, artesanía, etc.) y un 7.6% en los servicios (comercio, transporte, turístico, trabajadores del sector público y privados).

Los cultivos predominantes son, maíz amarillo duro, alfalfa, papa, yuca y camote, buena parte de esta producción de alimentos es para autoconsumo, así mismo, se desarrolla la actividad forestal principalmente para el consumo doméstico.

La comercialización de sus productos es principalmente a nivel local se venden algunos productos en chacra y también se realiza la venta de animales como vacunos, equinos, cabras, cuyes y gallinas en las ferias los sábados y domingo en la ciudad de Cajabamba.

(c) **Resultado de la Encuesta**

El Resultado de la Encuesta social en el ámbito del Proyecto es el siguiente:

- El 100 % declaró que si estarían dispuestos a participar en la ejecución del mejoramiento de la infraestructura de riego.
- El 92.9 % declaró que participaría con su mano de obra, el 1.4 % pagando peones y el 5.7 % no declaró.
- El 71.4 % declaró que estaría dispuesto a pagar una tarifa para el mantenimiento de la infraestructura de riego.
- Para los que dijeron “no”, participarán con su mano de obra (20.0%) y limpiando el canal el 8.6 %.
- Ante la pregunta ¿estaría usted en disponibilidad a participar en el sistema de cobranza de la tarifa de agua? aproximadamente el 36 % dijo que si; es decir la mayoría se opuso (64.3%).
- El 97.1 % expresó la necesidad de conservar y mejorar su fuente de agua.
- Se les preguntó ¿tienen idea de que hacer para conservar y mejorar su fuente de agua? El 54.3 % declaró limpiando el canal, el 10.0 % haciendo un riego moderado, el 4.3 % reforestando y el 31.4 % no sabe.
- El 91.4 % de los productores no sabe que practicas realizar para conservar su fuente de agua.
- El 57.1 % de los productores encuestados dijeron conocer el sistema de riego por aspersión.
- El 61.4 % declaró que al usar riego por aspersión ahorrarán agua, aumentarán su producción y tendrán mayores ingresos.
- El 75.7 % de los productores encuestados están dispuestos a cambiar el riego tradicional por riego por aspersión.
- El 42.9 % declaró que si pueden obtener un crédito de inversión para mejorar su sistema de riego en su unidad agropecuaria.
- El 92.9 % de los productores no conocen lo que es un fondo concursable.
- De aportar el gobierno el 80 % a los productores con el fin de mejorar su riego actual por riego tecnificado el 88.6 % declaró que si podían aportar el 20 % restante.
- Los productores que declararon positivamente (88.6%) están dispuestos a pagar con trabajo.
- Los cultivos mas importantes de este ámbito de estudio son la alfalfa, el maíz amarillo duro y la papa.
- Al igual que en El Rejo la producción es baja por que los rendimientos son bajos al no utilizar semilla mejorada y no tener suficiente agua.
- La provincia esta catalogada en extrema pobreza por ello es relevante que se apoye con este proyecto. Para la población es una demanda vital para disponer de agua suficiente y regar sus cultivos así como darle de beber a sus especies pecuarias.

El Estudio del Proyecto Típico en este Grupo muestra rentabilidad económica y sustentabilidad

expresada en el interés y voluntad de los beneficiarios.

(c) Obras a Construirse en cada Proyecto

Las obras a construirse son:

No	CODIGO	NOMBRE DEL PROYECTO	CANAL (km)			
			CONCR.	MAMP.	TUBERIA	TOTAL
1	AMA-2	Mejor. del Sist. Riego San Juan Marañón-La Papaya	6.00			6.00
2	CAJ-2	Rehabilitación Canal El Huayo	15.70			15.70
3	ANC-3	Construcción Canal de Irrigación Casablanca- Jocosbamba - Quiches (Joquillo)	19.20			19.20
4	ANC-4	Construcción Canal Rupawasi - Rosamonte	10.00			10.00
5	ANC-10	Const. Canal de Riego Aynin-Huasta			10.40	10.40
6	ANC-16	Const. Sistema de riego Jatun Parco	0.43		11.05	11.47
7	ANC-17	Mejoramiento Canal Chuayas-Huaycho	7.00			7.00
8	ANC-18	Mejoramiento Chinguil - Cruzpampa	14.89			14.89
TOTAL			73.22	0.00	21.45	94.66

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

(9) Grupo del Tipo 3-B : Infraestructura de Riego (Inversión entre S. 3 a 6 Millones, Canal con Presa)

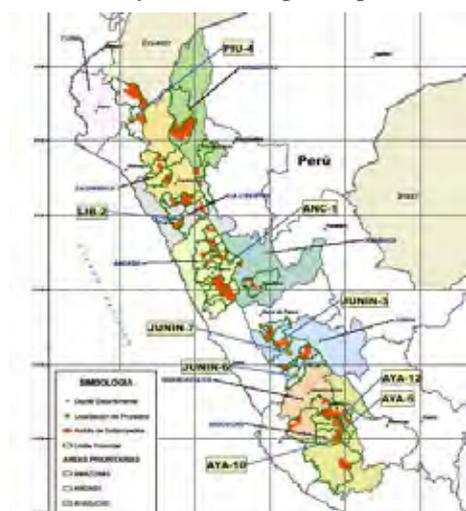
Consiste en 8 proyectos de infraestructura de riego.

Cuadro N° 3.4-42 Grupo del Tipo 3-B : Infraestructura de Riego (Inversión entre S. 3 a 6 Millones, Canal con Presa)

No	Nombre del Proyecto	Ubicación			Superficie (ha)			Familias Benef.	Presupuesto (mil S./.)	Refe.
		Depart.	Prov.	Distrito	Mejor.	Incorp.	Total			
1	Irrigación Cotosh II Etapa (Jun-3)	Junín	Tarma	Acobamba	500	601	1,101	1,081	3,812	Típico (TipoB)
2	Construcción del Sistema de Riego Rupasha - Vista Alegre (Jun-6)	Junín	Huancayo	Chicche	899	382	1,281	202	3,212	
3	Mejoramiento del Sistema de Riego de las Localidades de Yauli y Jajapaqui (Jun-7)	Junín	Jauja	Yauli	240	210	450	501	3,975	
4	Construcción de Presa y Sistema de Riego Chaqllani-Pucapampa (Aya-5)	Ayacucho	Fajardo	Huancapi-Huancaraylla	40	1,000	1,040	300	5,800	
5	Const. presa y sistema de riego Chito-Sachabamca y Quishuarcancha, Chiara (Aya-12)	Ayacucho	Huamanga	Chiara	500	1,500	2,000	2,000	5,760	
Total		4	8	8	2,399	6,118	8,517	5,574	36,608	

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

De los Proyectos de Tipo B que cuentan con estudio a nivel de Perfil, se hizo una clasificación según las variables antes indicadas dándosele el puntaje mas alto al Proyecto más cercano al promedio.



1) Selección del Proyecto Típico

Se seleccionó como proyecto típico el Proyecto con mayor puntaje. Como resultado de la aplicación del método resultó seleccionado como Proyecto Típico de Infraestructura de Riego Menor Individual Tipo 3B, el Proyecto Construcción del Sistema de Irrigación Huacatina (Lib-2)

Cuadro N° 3.4-43 Selección de Proyecto Típico: Tipo 3-B (Inversión entre S/. 3 a 6 Millones, Canal con Presa)

No	Nomenclatura	Nombre de Proyectos	Área (ha)	Beneficiarios	Monto (S/.)	Monto por ha. (S/. /ha)	Monto por beneficiario (S./Bene)	Puntaje Total	Orden
1	AYA-12	Const. presa y sistema de riego Chito-Sachabamca y Quishuarcancha, Chiara	1	1	3	2	2	9	5
2	AYA-5	Construcción de Presa y Sistema de Riego Chaqllani-Pucapampa	3	3	1	5	1	13	4
3	JUNIN-3	Irrigación Cotosh II Etapa	5	2	4	4	3	18	2
4	JUNIN-6	Construcción del Sistema de Riego Rupasha - Vista Alegre	4	5	3	3	4	19	1
5	JUNIN-7	Mejoramiento del Sistema de Riego de las Localidades de Yauli y Jajapaqui	2	4	5	1	5	17	3

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

De este conjunto de Proyectos existen 3 en Junin, 3 en Ayacucho, 1 en Ancash y 1 en La Libertad, totalizando 8 proyectos. Este Grupo tiene como características abastecer agua en el tiempo de sequía. El Proyecto de Rupasha-Vista Alegre se examinará como representativo del Grupo.

2) Resultado del Estudio del Perfil “Construcción del Sistema de Riego Rupasha-Vista Alegre” como Proyecto Típico

A. Nombre del Proyecto de Inversión Pública (PIP)	
CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO RUPASHA - VISTA ALEGRE DISTRITO DE CHICCHE – HUANCAYO - JUNÍN”.	
B. Objetivo del proyecto	
“Incremento de la Producción Agropecuaria en Potaca Vista Alegre - Chicche”	
C. Balance oferta y demanda de los bienes o servicios del PIP	
Para realizar este balance, se ha tomado en cuenta primero la demanda y oferta mensual del proyecto, para evidenciar los meses de mayor déficit. La demanda de agua máxima es de 330 lps. La fuente de oferta hídrica para satisfacer las demandas de riego de la cédula de cultivo proyectada, esta en la quebrada Sogoragra.	
D. Descripción técnica del PIP	
Embalse regulador en la laguna Carcuna Canal Principal mixto de concreto simple f’c= 175 kg/cm ² y entubado con Tubería PVC S -20 de Ø 20”. El canal mixto principal en su recorrido de 12.5 km será de concreto simple f’c= 175 kg/cm ² . de una sección de 0.40m x 0.25 m (medidas interiores) y un espesor de 10cm. Será encofrado en sus cuatro caras. Tomas laterales, Pasarelas, Canoas y Alcantarillas	
E. Costos del PIP	
Los costos de inversión total ascienden a S/.3,211,885 Costo de estudios : S/.44,625.00 Costo de infraestructura: S/.3,131,832.98 Costo de equipamiento : S/.20,552.49 Costo de capacitación : S/.14,875.00	
F. Beneficios del PIP	
Se han calculado dos tipos de beneficios: Incremento en el valor neto de la producción (atribuibles a la producción) Venta del agua	
G. Resultados de la evaluación social	
VAN : 7,862,600 TIR : 69.24 % B/C : 3.97	
H. Sostenibilidad del PIP	
Viabilidad Institucional.- La Unidad Formuladora y Ejecutora es la Municipalidad distrital de Chicche Provincia de Huancayo, la cual cuenta con la capacidad técnica, logística y la experiencia que permiten ejecutar el PIP indicado sin mayores problemas. A ello se suma el apoyo de los beneficiarios con el aporte de mano de obra no calificada en la partida excavación de zanja para la línea de conducción. Una vez concluida la ejecución del PIP se hará entrega al Presidente del Comité de Regantes de la Localidad de Potaca Vista Alegre – Laive, entidad que será el ente responsable de la operación y mantenimiento para lo cual se ha planteado organizar y capacitar a la población beneficiaria, en la etapa de construcción del sistema de riego. Asimismo se captará un ingreso anual por venta de agua por la suma de S/ 25,632.60 nuevos soles, que servirá para costear el 100% de los gastos de operación y mantenimiento del sistema de riego.	

Los costos de operación y mantenimiento serán cubiertos por el Comité de Riego, con los ingresos que genere el proyecto por la venta de agua. El mecanismo a utilizar será el cobro de S/. 20.01 nuevos soles por hectárea al año, a los usuarios de las mismas.
I. Impacto ambiental
Las posibles alteraciones y efectos ambientales negativos ya sea en el suelo, cursos de agua, flora, fauna y paisaje, serán mitigados y controlados mediante el procedimiento del manejo ambiental que se contempla en el presente proyecto.
J. Organización y Gestión
K. Plan de Implementación
Los usuarios del riego en el distrito de Chicche se organizaran a través de la Comisión de regantes del Vista Alegre Laive que agrupa a los usuarios del centro poblado de del mismo nombre que están agrupados en el comité de regantes y también los usuarios del centro poblado de Vista Alegre, que pertenecen también al distrito de Chicche y que pertenecen a la Comisión de Riego de Chicche. Estas organizaciones son responsables del manejo y distribución del agua, así como del cobro por el servicio riego; dichas organizaciones tienen varios años de funcionamiento y a la fecha están retomando protagonismo gracias al cambio de directivas que se ha dado en los dos últimos años
L. Conclusiones y Recomendaciones
Conclusiones De acuerdo con los resultados obtenidos de la evaluación económica y del impacto ambiental, así como de los análisis de Sensibilidad y Sostenibilidad anteriormente descritos, se concluye que el PIP "Construcción Canal de Riego Rupasha-Vista Alegre" es VIABLE. Se recomienda aprobar el presente estudio de Perfil de Proyecto de Inversión Pública

3) Obras a Construirse en cada Proyecto

No	SYMBOL	NOMBRE DEL PROYECTO	CANAL (km)				REPRESA	
			CONCR.	MAMP.	TUBERIA	TOTAL	Nos.	Volumen MMC
1	JUNIN-3	Irrigación Cotosh II Etapa	7.00			7.00	1	2.49
2	JUNIN-6	Construcción del Sistema de Riego Rupasha - Vista Alegre	12.50			12.50	1	
3	JUNIN-7	Mejoramiento del Sistema de Riego de las Localidades de Yauli y Jajapaqui			18.00	18.00	2	0.25
4	AYA-5	Construcción de Presa y Sistema de Riego Chaqllani-Pucapampa	14.00			14.00	1	6.00
5	AYA-12	Const. presa y sistema de riego Chito-Sachabamba y Quishuarcancha, Chiara	10.00			10.00	1	3.50
		GRAN TOTAL	43.50	0.00	18.00	61.50	6.00	12.24

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

(10) Grupo del Tipo 4-A : Infraestructura de Riego (Inversión entre S/. 1.2 a 3 Millones, Solo Canal)

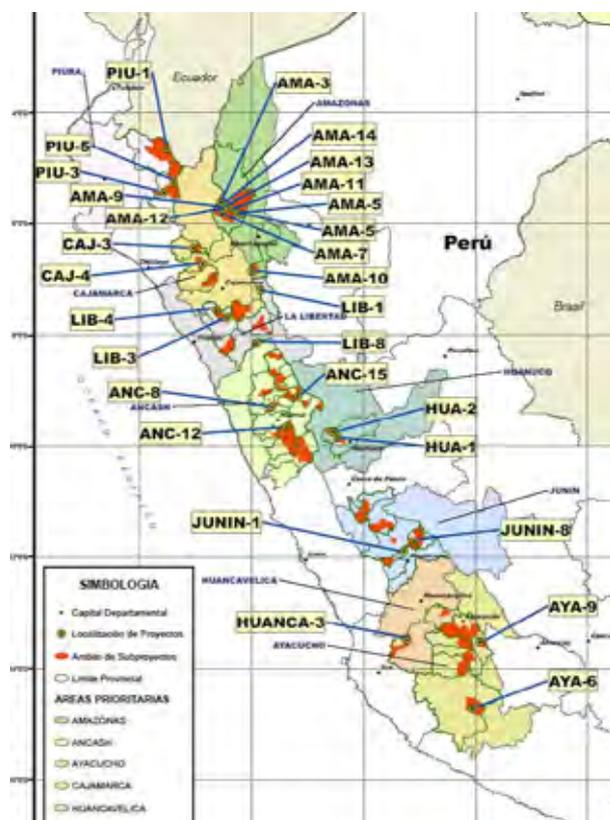
Consiste en 30 proyectos de infraestructura de riego.

Cuadro N° 3.4-44 Grupo del Tipo 4-A : Infraestructura de Riego (Inversión entre S/. 1.2 a 3 Millones, Solo Canal)

No	Nombre del Proyecto	Ubicación			Superficie (ha)			Familias Benef.	Presupuesto (mil S/.)
		Depart.	Prov.	Distrito	Mejor.	Incorp.	Total		
1	Mejoramiento Canal San Roque Watson	Amazonas	Bagua	Bagua	681	190	871	306	
2	Mejoramiento Canal Riego La Peca Baja - Canal Brujopata	Amazonas	Bagua	Bagua	269	71	340	100	
3	Mejoramiento del Sistema de Riego Lumbay Balsas	Amazonas	Chachapoyas	Balsas	240	110	350	350	
4	Mejoramiento del Sistema de Riego El Pintor Canal Abad.	Amazonas	Utcubamba	Bagua Grande	503	74	577	113	
5	Mejoramiento del Sistema de Riego Naranjitos - Canal Naranjitos N° 02	Amazonas	Utcubamba	Cajaruro	514	40	554	97	
6	Mejoramiento del Sistema de Riego Utcuchillo - Canal Aventurero	Amazonas	Utcubamba	Cajaruro	401	173	574	101	
7	Mejoramiento del Sistema de Riego Naranjos - Canal Naranjos	Amazonas	Utcubamba	Cajaruro	826	67	893	193	
8	Mej. Boc. Rev. Tramo Canal Comunal Huarangopampa	Amazonas	Utcubamba	El Milagro	630	140	770	113	
9	Mejoramiento del Sist. Riego Higuerones-San Pedro	Amazonas	Utcubamba	El Milagro	577	202	779	132	

10	Mejoramiento Bocatoma y Canal Limonyacu Bajo	Amazonas	Utcubamba	La Peca	403	112	515	132	
11	Mejoramiento Canal Rurec	Ancash	Recuay	Olleros	250	550	800	180	
12	Irrigacion Papataprana - Cochalla	Ayacucho	Lucanas	Puquio	50	445	495	90	
13	Mej y Const. Sistema Riego Putacca Ccatun Pampa	Ayacucho	Vilcashuamán	Concepción	107	293	400	168	
14	Irrigación Cusicancha-Huayacundo-Arma-Huaytará.	Huancavelica	Huaytará	Cusicancha, Huaytara, etc		240	240	76	
15	Construcción Canal de Riego Caracocha	Huánuco	Huánuco	Quisqui	8	241	249	120	
16	Construcción Canal de Riego Sogoragra Rondobamba	Huánuco	Yarowilca	Aparico Pomares	13	387	400	157	Típico (TipoA)
17	Mejoramamiento Canal Achamayo	Junín	Concepcion	Sta Rosa de Ocopa	1,520		1,520	1,306	
18	Mejoramamiento del Canal Sute Putute	La Libertad	Bolivar	Ucuncha		529	529	250	
19	Mejor. Canal Riego Chuquillanqui-Shushipe	La Libertad	Gran Chimú	Lucma	1,000		1,000	250	
20	Canal de Irrigación Espíndola	Piura	Ayabaca	Ayabaca		500	500	150	
21	Mejoramamiento Canal Chantaco Huaricanche	Piura	Huancabamba	Sondor	707	638	1,345	785	
			9	20	25	8,699	5,002	13,701	5,169

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA



1) Selección de los Proyectos Típicos

De los 25 Proyectos de Tipo A que cuentan con estudio a nivel de Perfil, y cuyo monto de inversión está entre S/.1 y S/.2 millones de soles, se hizo una clasificación según las variables arriba indicadas dándosele un puntaje mayor al Proyecto más cercano al promedio. Se seleccionó como proyecto típico el Proyecto con mayor puntaje.

Selección de Proyecto Típico ; Tipo 4A

No.	Name of Subproject		Point					Rakning	
			Area (ha)	Benefi. (family)	Cost (S/)	Cost. Unit.			Total
						(US\$/Ha.)	(US\$/Ben.)		
1	AMA-1	Mejoramiento del Sist. Riego Higuerones-San Pedro	16	12	3	17	7	55	
2	AMA-3	Mejoramiento Bocatoma y Canal Limonyacu Bajo	9	12	19	19	17	76	2
3	AMA-4	Mejoramiento del Sistema de Riego Utcuchillo - Canal Aventurero	20	7	21	13	8	69	
4	AMA-5	Mejoramiento del Sistema de Riego Naranjitos - Canal Naranjitos N°. 02	19	4	4	7	20	54	
5	AMA-9	Mej. Boc. Rev. Tramo Canal Comunal Huarangopampa	18	9	20	9	12	68	
6	AMA-10	Mejoramiento del Sistema de Riego Lumbay Balsas	7	13	9	12	5	46	
7	AMA-11	Mejoramiento del Sistema de Riego Naranjos - Canal Naranjos	10	19	15	8	18	70	3
8	AMA-12	Mejoramiento del Sistema de Riego El Pintor - Canal Abad.	21	8	6	10	21	66	
9	AMA-13	Mejoramiento Canal San Roque Watson	11	18	7	5	6	47	
10	AMA-14	Mejoramiento Canal Riego La Peca Baja - Canal Brujopata	6	6	11	11	14	48	
11	ANC-12	Mejoramiento Canal Rurec	14	17	2	20	13	66	
12	AYA-6	Irrigación Papataprana - Ccochalla	12	5	5	6	1	29	
13	AYA-9	Mej y Const. Sistema Riego Putacca Ccatun Pampa	9	16	8	21	10	64	
14	HUA-1	Construcción Canal de Riego Caracocha	4	10	17	1	11	43	
15	HUA-2	Construcción Canal de Riego Sogoragra Rondobamba	16	15	13	18	15	77	1
16	HUANCA-3	Irrigación Cusicancha-Huayacundo-Arma-Huaytará.	3	3	18	2	3	29	
17	JUNIN-1	Mejoramiento Canal Achamayo	1	1	16	3	2	23	
18	LIB-1	Mejoramiento del Canal Sute Putute	17	21	14	15	9	76	2
19	LIB-4	Mejor. Canal Riego Chuquillanqui-Shushipe	5	21	1	14	19	60	
20	PIU-1	Canal de Irrigación Espíndola	13	14	12	16	16	71	
21	PIU-5	Mejoramiento Canal Chantaco Huaricanche	2	2	10	4	4	22	

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

2) **Resultado del Estudio del Perfil (CONSTRUCCION CANAL DE RIEGO HUANUCO SOGORAGRA - RONDOBAMBA”DISTRITO DE APARICIO POMARES, PROVINCIA DE YAROWILCA – HUÁNUCO: Proyecto típico**

(a) **Resultado del Estudio del Perfil del Proyecto Típico**

A. Nombre del Proyecto de Inversión Pública (PIP)	
CONSTRUCCION CANAL DE RIEGO HUANUCO SOGORAGRA - RONDOBAMBA” DISTRITO DE APARICIO POMARES, PROVINCIA DE YAROWILCA - HUÁNUCO	
B. Objetivo del proyecto	
El Objetivo de este Proyecto es “El Desarrollo Socio - Económico en la Microcuenca Tunahuayin”, adonde pertenecen las comunidades de Rondobamba, Agua Blanca, Unión Chaupimarca y Unión Cushpi.	
C. Balance oferta y demanda de los bienes o servicios del PIP	
En el Ámbito del Proyecto, debido a la falta de infraestructura de riego, las practicas agrícolas son de subsistencia, no siendo posible cultivar en la época de sequía. El deseo de los productores por tener infraestructura de riego es muy alto. Los recursos hídricos del Proyecto cuentan con un caudal de estiaje 0.47 m ³ /s, mas que el caudal requerido para el área de riego.	
D. Descripción técnica del PIP	
Contenido de Proyecto: Área de Beneficio : 400 ha Numero de Beneficiarios : 157 familias Canal Principal : 8.132km (Q=0.33m ³ /s) Obras de Arte: Obras de Toma, Puente, etc.	
E. Costos del PIP	
Obra de Tomas ;	S/. 26,000
Canal Principal ;	S/. 661,000
Obras de Arte ;	S/. 34,000
Otros ;	S/. 803,000
Total ;	S/1 ,524,000
F. Beneficios del PIP	
El Beneficio de este Proyecto se genera por el Área de beneficio de 400 ha. Los beneficios provienen del incremento de la producción de Papa, Trigo, Cebada, Haba, Maíz y Pastos Cultivados.	
G. Resultados de la evaluación social	
El TIR a precios privados es de 51.8% y a precios sociales es de 59.4%. Este Proyecto muestra alta rentabilidad económica.	
H. Impacto ambiental	
El proyecto consiste en la construcción de una bocatoma y de 8.13 km de canal para beneficiar a 393 Ha. No intersecta con ningún Área Natural Protegida. Los aspectos ambientales son la revegetación de zonas de corte y la estabilización de taludes. Al momento de la ejecución se deberá desviar las aguas para evitar la contaminación.	

(11) **Grupo del Tipo 4-B : Infraestructura de Riego (Inversión entre S/. 1.2 a 3 Millones,**

Canal con Presa)

Consiste en 6 proyectos de infraestructura de riego:

Cuadro N° 3.4-45 Grupo del Tipo 4-B : Infraestructura de Riego (Inversión entre S/. 1.2 a 3 Millones, Canal con Presa)

No	Nombre del Proyecto	Ubicación			Superficie (ha)			Familias Benef.	Presupuesto (mil S/.)	Refe.
		Depart.	Prov.	Distrito	Mejor.	Incorp.	Total			
1	Sistema de Riego Mancan Aija	Ancash	Aija	Aija	0	540	540	418		1
2	Construcción Sistema de Riego Ccocha-Huayllay	Ayacucho	Huamanga	Vinchos		439	439	550	Típico (TipoB)	2
3	Irrigación Aywin	Junín	Concepción	S.J. Quero		400	400	1,110		3
4	Represa Laguna Negra-Const Canal de Riego Chugay	La Libertad	Sanchez Carrión	Chugay	300	300	600	150		4
		5	5	6	300	1,679	1,979	2,228		5

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

1) Selección de los Proyectos Típico

De los Proyectos de Tipo 4-B que cuentan con estudio a nivel de Perfil, se hizo una clasificación según las variables antes indicadas dándosele un puntaje alto al Proyecto más cercano al promedio. Se seleccionó como proyecto típico el Proyecto con mayor puntaje.

Se seleccionó el Proyecto Construcción Sistema de Riego Ccocha-Huayllay como Proyecto Típico

Cuadro N° 3.4-46 Selección de Proyecto Típico ; Tipo 4B

No.	Name of Subproject		Point					Total	Rakning
			Area (ha)	Benefi. (family)	Cost (S/)	Cost. Unit.			
(US\$/Ha.)	(US\$/Ben.)								
1	ANC-19	Sistema de Riego Mancan Aija	3	3	4	4	3	17	2
2	AYA-2	Construcción Sistema de Riego Ccocha-Huayllay	4	4	3	3	4	18	1
3	JUNIN-2	Irrigación Aywin	2	1	1	2	2	8	3
4	LIB-6	Represa Laguna Negra-Const Canal de Riego Chugay	1	2	2	1	1	7	4

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

2) Resultado de Estudio Típico de Prefactibilidad (Construcción Sistema de Riego Ccocha-Huayllay)

(a) Resumen Ejecutivo del Perfil

PERFIL	
A. Nombre del Proyecto de Inversión Pública (PIP)	“CONSTRUCCIÓN DE PRESA Y AMPLIACION DEL CANAL DEL SISTEMA DE RIEGO CCOCHA – HUAYLLAY, DISTRITO DE VINCHOS, PROVINCIA DE HUAMANGA - AYACUCHO”
B. Objetivo del proyecto	Incrementar el rendimiento de la producción agrícola” en las localidades beneficiarias (Ccoñani, Chucllahuaycco, Casacancha, Ccahuñayocc, Accomarca, Chinguiray, Palmadera, Huayllay) del distrito de Vinchos.
C. Balance oferta y demanda de los bienes o servicios del PIP	La fuente hídrica que oferta agua para satisfacer las demandas de riego de la cédula de cultivo proyectada, es el Río Paccha. Su comportamiento hidrológico, de acuerdo al modelamiento hidrológico efectuado cuenta con caudal promedio menor a la demanda proyectada en las épocas de estiaje por lo que es necesario la regulación mediante una mini represa en el vaso natural denominado Ccocha. para poder cubrir la demanda proyectada
D. Descripción técnica del PIP	El proyecto consiste en: 1. Construcción de una presa de 60 m de longitud con 7 m de altura, para almacenar 250,000 m ³ de agua y captar 300 lt/seg. 2. Encimado del canal de concreto de sección rectangular existente de 780 metros lineales. 3. Construcción de canal de concreto de sección trapezoidal de 21 Km, hasta la Localidad de Huayllay. 4. Construcción de un sistema de sifón invertido en una longitud de 200 metros lineales 5. Construcción de obras de arte consistente en puente canoa de L= 3m (15 unidades), puente acueducto de 5 m (02 unidades), pasarela carrozable (03 unidades), tomas laterales de servicio (50 unidades).
E. Costos del PIP	S/. 2,712,185.38
F. Beneficios del PIP	Los Beneficios son estimados basados en: ▪ Garantía de contar con agua de riego en cantidad y oportunidad óptimas ▪ Mejorar sustancialmente los rendimientos de los cultivos gracias a la introducción de tecnología mejorada ▪ Programación de los cultivos mediante el uso eficiente del suelo proyectando dos campañas con el fin de obtener mayores beneficios.

<ul style="list-style-type: none"> Incorporación de nuevos terrenos a la explotación agrícola incrementando las áreas de cultivo de 68 a 439 hectáreas, además de la posibilidad de explotar 231 hectáreas en la segunda campaña. 					
G. Resultados de la evaluación social					
	ALTERNATIVAS	VAN SOCIAL	VAN PRIVADO	TIR SOCIAL	TIR PRIVADO
	Alternativa I	S/. 1,736,810	S/. 202,557	32%	13%
	Alternativa II	S/. 1,654,165	S/. 144,697	30%	12%
H. Sostenibilidad del PIP					
<p>Existe el compromiso de los beneficiarios para asumir los costos de operación y mantenimiento y efectuar los trabajos en forma periódica.</p> <p>Los costos de operación y mantenimiento del proyecto ascienden a la suma de S/. 9,632</p> <p>Junta de usuarios con un pago de tarifa promedio de S/. 16.00 por cada hectárea de cosecha efectuada</p>					
I. Impacto ambiental					
<p>El proyecto comprende la construcción de un sistema de riego conformado por una presa de concreto de 60 m, con capacidad de almacenamiento de 250,000 m³, canal abierto de 21 Km para abastecer a 439 hectáreas. Un tramo de este trazo corresponde a un sifón invertido en una longitud de 200 m. No interseca con ninguna Área Natural Protegida. Antes del inicio de las construcciones de la presa se debe desviar el curso de agua, mediante estructuras hidráulicas provisionales, con lo que se evitará la generación de turbidez en las aguas, que podría afectar a la flora y fauna acuática.</p>					

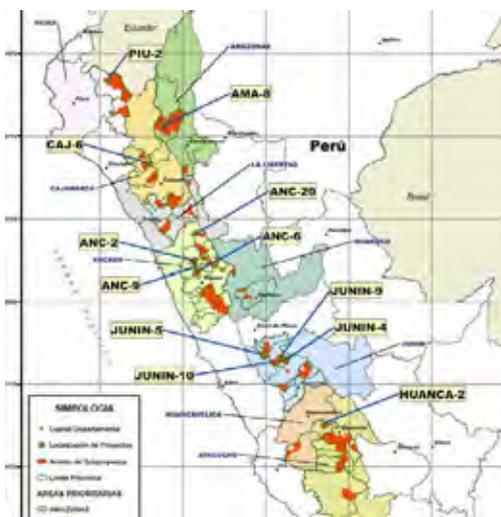
(12) Infraestructura de Riego - Tipo 5 (inversión menor a S/. 1.2 millones)

Consiste en 12 proyectos de infraestructura de riego.

Cuadro N° 3.4-47 Grupo del Tipo 5 : Infraestructura de Riego (Inversión menor a S/. 1.2 millones, Solo Canal)

No	Nombre del Proyecto	Ubicación			Superficie (ha)			Familias Benef.	Presupuesto (mil S/.)
		Depart.	Prov.	Distrito	Mejor.	Incorp.	Total		
1	Mejoramiento del Sistema de Riego Goncha Morerilla - Canal Gonchillo Bajo	Amazonas	Utcubamba	Bagua Grande	241	43	284	77	
2	Mejoramiento del Canal de Irrigación Paron II	Ancash	Huaylas	Caraz	400	110	510	350	
3	Mej. Y Amplioación del Canal de Irrigación Quishquipachan	Ancash	Huaylas	Caraz	250	0	250	160	
4	Canal de Irrigación Desembocadero - San Miguel	Ancash	Sihuas	Chingalpo	120		120	162	
5	Mejoramiento del Canal de Riego Quinta Toma	Ancash	Yungay	Ranrahircá	250	0	250	90	
6	Construcción Canal La Samana - Ushusqui	Cajamarca	Santa Cruz	Yauyucán		400	400	309	
7	Mejoramiento Canal Sector Atocsaico	Junín	Junín	Ondores	200		200	616	
8	Mejoramiento Canal Mayuhato - Huaracaya	Junín	Tarma	Acobamba	160		160	229	
9	Mejoramiento canal Ranra Antabamba	Junín	Tarma	Palca o Acobamba	100		100	66	
10	Canal de Riego Ninatambo	Junín	Tarma	Tarma	115		115	80	
11	Mejoramiento Canal Sanguly	Piura	Ayabaca	Montero	500	400	900	350	
Subtotal		5	9	11	2,336	953	3,289	2,489	

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA



El Grupo del Tipo 5 esta conformado por los Proyectos menores de 1.2 millones de soles. Este Grupo solo requiere del SNIP un Perfil simplificado y pueden incorporar canal y presa.

3.4.3 Componente B Riego Tecnificado

En este Componente, con el fin de introducir el Riego Tecnificado en la Sierra, se planea instalar sistemas de riego tecnificado en cada proyecto del Componente A en una extensión de 1,120 has en el ámbito del Programa. El sitio propuesto es en donde exista un grupo de productores con interés de cambiar las prácticas agrícolas desde la forma tradicional al sistema moderno. El Sistema de riego tecnificado a ser instalado en cada proyecto es de riego tecnificado sin utilizar el sistema de bombeo. En la figura más adelante, se indica el modelo de área básica de riego tecnificado.

(1) Matriz de Diseño del Programa (MDP)

La Matriz de Diseño del Subprograma es la siguiente:

MDP del Componente B; Riego Tecnificado

Resumen del proyecto	Indicadores verificables objetivamente	Fuentes de verificación	Condiciones externas
<u>Objetivo superior</u> Mejorar la disponibilidad y abastecimiento de los recursos hídricos para el área de riego de las familias localizadas en los ámbitos territoriales de menor desarrollo.	Área de Riego Tecnificado	Registro del área de cultivo, datos estadísticos	
<u>Objetivo del Programa</u> Economizar la oferta de recursos hídricos y mejorar el uso y la distribución a nivel de parcela del agua de riego para mejorar la producción	Uso económico del agua Sistema de riego Tecnificado Incorporado	Informe de monitoreo	
<u>Resultados</u> <ul style="list-style-type: none"> • Mejor Aprovechamiento de recursos hídricos con reducción de pérdidas de agua • Incremento de la Productividad Agrícola • Eficiente aprovechamiento de suelos agrícolas • Practicas adecuadas de operación y mantenimiento a través de actividades de capacitación 	Monitoreo de Implementación de obra Situación del control de agua por parte de los campesinos Variación de áreas de cultivo	Informe de monitoreo	Los Productores introducen el Riego Tecnificado con apoyo del Gobierno
<u>Actividades</u> <ul style="list-style-type: none"> • Fondo Concursable • Formación de grupos beneficiarios de Riego Tecnificado • Implementación de Sistema de Riego Tecnificado • Asistencia Técnica para el uso del Sistema • 	<u>Inversión</u> 1. Agro Rural Preinversión Expediente Técnico Implementación de Obras Insumos del Sistema 2. Gobiernos locales Asistencia Técnica	<u>Campeños</u> <ul style="list-style-type: none"> • Participación en obras • Aporte de Fondo Concursable • Operación y mantenimiento del sistema de riego • Administración del agua 	<u>Condiciones previas</u> Capacidad de la entidad ejecutora

(2) Lista de Proyectos

En la lista de proyectos del Componente, en cada Proyecto identificado se implementara un sistema de riego por aspersión. Este componente cubrira una extensión de 1,120 has distribuidas en los 9 departamentos del ámbito del Programa. Los criterios de selección de los proyectos de riego tecnificado van asociados a los criterios de selección de los Proyectos del Componente A, debiendo cumplir ciertos requisitos la selección del lugar donde serán instalados, como la topografía del suelo permita la carga necesaria para el funcionamiento de los aspersores, la existencia de organización base que garantice la operación y funcionamiento. Su su diseño será en base a un área de inicio de modernización de 20 has para efectos de evaluación de costos y presupuesto. Cada Proyecto de riego tecnificado capta el agua de un canal nuevo o canal mejorado de los proyectos de infraestructura de riego, y se encuentran ubicados en nueve departamentos. Los proyectos objetivo de este Componente Riego Tecnificado pueden resumirse en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 3.4-48 Has de Riego Tecnificado

Departamento	Numero de has
Amazonas	260
Cajamarca	80
Piura	60
La Libertad	60
Ancash	280
Huánuco	40
Junin	180
Huancavelica	20
Ayacucho	140
Total	1120

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

(3) Resultado del estudio típico. El Rejo

1) Plan de Infraestructuras

El riego por aspersión más que un nuevo sistema de riego es una nueva forma de manejar los cultivos. A diferencia de los sistemas tradicionales de riego por gravedad, donde el humedecimiento se produce por el desplazamiento del agua sobre el suelo, provocando ineficiencia en la distribución del agua a nivel de parcela, en el riego tecnificado por aspersión, el aspersor impulsa el agua sobre la superficie del suelo y cae en forma de lluvia controlada, humedeciendo una profundidad uniforme del suelo, sin producir escorrentía o desplazamiento del agua sobre la superficie de contacto, limitando el agua a la zona de raíces activas donde estas se concentran, y absorben además del agua, los nutrientes. En este sistema de riego la correcta aplicación de nutrientes disueltos con el agua de riego genera un efecto multiplicador en la producción. En caso de aplicar fertilizante al suelo separadamente del agua, los beneficios del riego se verán expresados en un ahorro de agua o mejora de la eficiencia y/o en la ampliación de la frontera agrícola. Este sistema en zonas de altas pendientes y suelos franco limosos requiere que el diseño tenga muy presente una uniformidad de riego mínima del 70%, así como una precisa tasa de aplicación de nutrientes y un alto fraccionamiento en la aplicación, es decir, se requiere uniformidad especialmente al momento de la aplicación del fertirriego.

(a) Cámara de carga

El sistema de riego por aspersión está conformado por una cámara de carga que se encuentra ubicada como una estructura intermedia en un tramo del canal principal El Rejo, y cumple la doble función de proporcionar una presión promedio mínima y constante de 18 mca. y un caudal entre 0.5 y 0.6 m³/h en los aspersores. El sistema de riego por aspersión está diseñado para conducir en época de máxima necesidad de agua del cultivo un caudal de 25.4 l/s, cualquier desequilibrio que pueda ocurrir entre el caudal fijo que recibe el sistema y el caudal solicitado por los aspersores es absorbido por la cámara de carga. El caudal a utilizar en este sistema de riego presurizado requiere del flujo constante del canal que lo alimenta, para hacer posible que la estructura cámara de carga trabajen como reguladores horarios durante el riego.

Las aguas captadas por la bocatoma del canal el Rejo reciben su primer filtrado grueso en el desarenador principal, un segundo filtrado se da al interior de la cámara de carga a través de la malla de sólidos flotantes y un tercer filtrado a través de un filtro de malla grueso de 30 mesh, ubicado al inicio de la tubería de adicción.

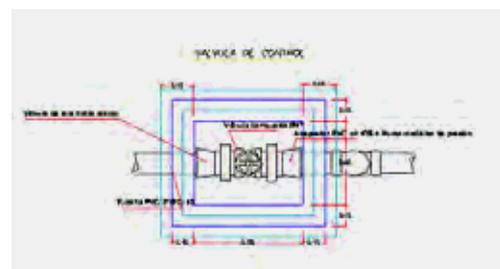
(b) Sistema de conducción y distribución

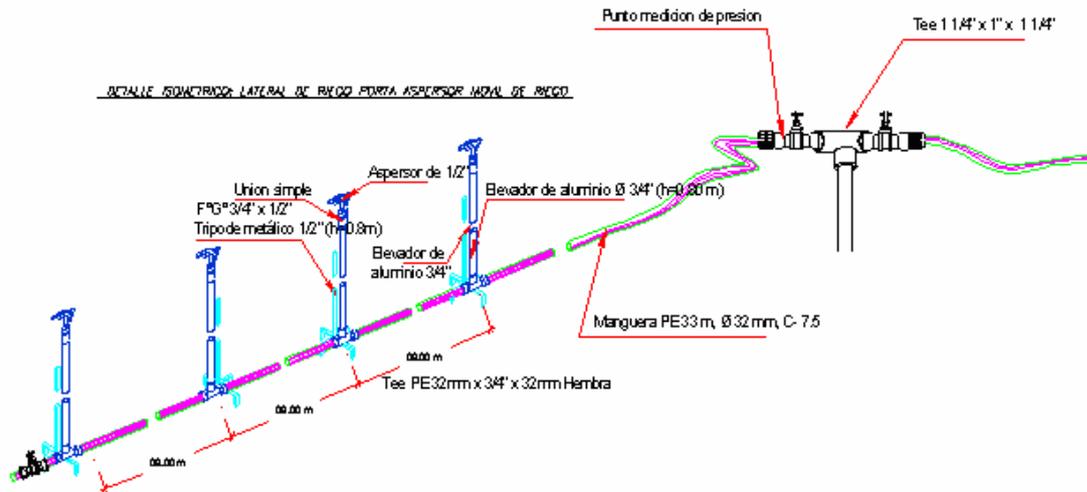
En este sistema la tubería principal, secundaria y terciaria unen la cámara de carga con los laterales porta aspersores. Este sistema se inicia con una tubería de 4 pulgadas y en su trayecto varia a 3, 2.5, 2 y 1 ½" pulgadas. Su trazo conduce y distribuye agua a dos sectores independientes con 8 y 12 ha respectivamente. La entrega del caudal de agua a los laterales porta aspersores se realiza a través de la tubería terciaria. La conexión entre tubería terciaria y lateral porta aspersor se realiza a través de los hidrantes.



(c) Caja de válvulas de aire.

Son 14 cajas de concreto simple de 0.50 m x 0.40 m y 0.35 m de profundidad. Su función es la de proteger contra daños y robos a la válvula de aire doble efecto, válvula tipo compuerta, tipo esférica, válvula hidráulica y punto de medición de presión principalmente. La válvula de aire amortigua el efecto del golpe de ariete permitiendo mayor vida útil de los componentes del





El lateral de riego porta lateral se conecta al cabezal del hidrante a través de un enlace conector de polietileno, el ingreso del agua presurizada al lateral de riego se hace a través de la válvula tipo compuerta, y el control de presión se realiza por el punto de presión ubicado centímetros aguas debajo de la válvula en mención.

La distribución de los laterales de riego porta aspersores, por ser móviles, no ocupan toda la superficie del campo y su traslado se realiza una vez concluido el tiempo de riego, el mismo que va a estar en función de la condición climática, suelo, estado fenológico del cultivo y o presencia de heladas, en cuyo caso tendrá como función principal amortiguar o disipar las bajas temperaturas.

El aspersor seleccionado es el NAAN 5022 circular y sectorial de plástico de alta calidad resistente a impacto, rosca macho de 1/2", boquilla de 3.2 mm, tiene control del tamaño de gota y chorro, su precipitación es de media a baja, su rango de presiones entre 10 y 40 metros y caudales comprendidos entre 0.47 y 0.93 m³/h. Su característica de sierra es la de aplicar baja lámina para evitar problemas de erosión y amplio alcance. Respecto al viento se espera no regar en horas de alta velocidad, pero para combatirlo estamos proponiendo una sola boquilla. Con otras boquillas su rango va desde 0.38 a 1.18 m³/h.

NAAN 5022



TABLA DE RENDIMIENTOS
ECUACION DE CAUDAL DESCARGA
Boquilla 3.2 mm, Circular, 1/2" Rosca macho
Q = 0.1498 H^{0.4954}

PRESION	CAUDAL	DIAMETRO
MCA	M3/H	M
12	0.51	22.50
14	0.55	22.80
16	0.59	23.10
18	0.62	23.30
20	0.66	23.50
30	0.81	24.50
40	0.93	25.00

TABLA DE RENDIMIENTOS
ECUACION DE CAUDAL DESCARGA
Boquilla 4.0 mm, Circular, 1/2" Rosca macho

PRESION	CAUDAL	DIAMETRO
MCA	M3/H	M
20	0.85	24.00
30	1.03	26.00
40	1.18	26.00

Sistema de fertirriego.

Se han considerado 21 tanques de fertirriego de 50 litros de capacidad y kit de conexión al cabezal del hidrante. La principal causa para considerar este sistema radica que el elemento multiplicador de la producción está en el fertirriego, es decir la aplicación disuelta de los nutrientes al suelo y cultivo. Las conexiones son de 1/2 pulgada y la forma correcta de efectuar la aplicación radica en la posición de estos conectores. La pérdida de carga que se produce es pequeña pero siempre debe estrangularse ligeramente el paso de agua.



2) Costo estimado

El análisis de los costos estimados se calculó asumiendo dos escenarios, el primero asumiendo la ejecución por administración directa de Agro Rural y segundo asumiendo la ejecución a través de un tercero o contratista donde se consideran las utilidades.

(a) Costos de infraestructura.-

Son los costos correspondientes a la cámara de carga, al sistema de conducción y distribución, a las estructuras caja de válvulas de control, caja de hidrantes, caja rompe presión, caja de purga, módulo de riego y sistema de fertirriego.

Sistema de Riego Tecnificado (para 20ha)

	Descripción	Unidad	Costo (S/.)
	SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO (para 20 HA)		
1	CAMARA DE CARGA	1 Unid	9,500
2	CONDUCCION Y DISTRIBUCION	1 Unid	55,100
3	CAJA DE VALVULAS DE CONTROL (14 UNIDADES)	1 Unid	5,800
4	CAJA DE HIDRANTE (21 HIDR)	1 Unid	5,700
5	CAJA ROMPE PRESION (1 CRP)	1 Unid	3,300
6	CAJA DE PURGA (12 UNIDADES)	1 Unid	2,800
7	SISTEMA DE RIEGO PARCELARIO	1 Unid	40,000
8	SISTEMA DE FERTIRRIEGO	1 Unid	10,000
	COSTO DIRECTO		132,200

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

(b) Costos del Programa de Capacitación

Para lograr la sostenibilidad del proyecto, se contempla dos componentes que están basados en una capacitación permanente a los beneficiarios, considerando que la capacitación constante es una herramienta fundamental y necesaria para transmitir y transferir tecnología al campo. Un adecuado conocimiento de la innovación tecnológica en los temas de nutrición de cultivos, materia orgánica y ácidos húmicos, permite al agricultor conocer la importancia y el rol de los fertilizantes en los cultivos. El uso eficiente de semillas certificadas asegura un óptimo rendimiento y producción de los cultivos y además certifica las características biofísicas y bioquímicas de buena calidad. Es muy importante capacitar a los agricultores en temas de técnicas de riego, fertirriego y de infraestructura de riego, es decir capacitarlos en la operación y mantenimiento de la infraestructura con la finalidad de hacer un eficiente manejo.

Costo de Asistencia

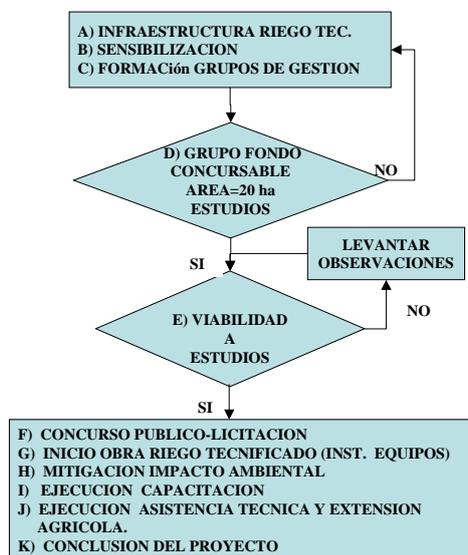
CAPACITACIÓN-ASISTENCIA TECNICA+CONFORMACION COMITÉ+MANEJO AMBIENTAL			
9	Desarrollo de eventos de capacitación	1 Unid	39,000
10	Asistencia técnica y extensión agrícola	1 Unid	30,695
11	Mitigación del impacto ambiental	1 Unid	4,000
	SUBTOTAL		73,695
12	Conformacion de Comité de Riego Tecnificado	1 Unid	1,000
	COSTO DIRECTO DE CAPACITACIÓN+ASIST. CONFORMACION		74,695

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

(4) Resumen de riego tecnificado

1) Plan general

El inicio del plan general del componente de riego tecnificado, segundo componente del programa, se está programando con el inicio de las obras del primer componente infraestructura de riego. Para que se inicien las obras e instalación del sistema de riego tecnificado por aspersión (ítem g) es recomendable que físicamente este construido el canal y el grupo de futuros beneficiarios se hayan inscrito y aceptado las condiciones del fondo abierto concursable y cuenten con los recursos financieros. En este sentido se propone un conjunto de acciones o tareas a seguir como componentes del plan general.



(a) Infraestructura de riego.

Etapa de inicio de obras de infraestructura de riego.- Al iniciarse la etapa de construcción de las obras de infraestructura de riego, que se espera tenga una duración promedio aproximada de 12 meses, es conveniente que se inicie también el proceso de sensibilización de la implementación del segundo componente “Riego tecnificado”.

No se debe olvidar que mientras no se concluya con el canal de riego, no podrá ponerse en operación los sistemas de riego por aspersión, pues es la fuente de agua que usará el sistema y ahí estará ubicada la cámara de carga

(b) Sensibilización de la tecnificación del riego.-

Esta etapa estimamos un tiempo mínimo de tres meses y requiere de tareas importantes como son:

- Difusión del proyecto, tarea a cumplir haciendo uso de los medios de comunicación para la presentación del II componente del proyecto, a la población objetivo del proyecto, a los gobiernos regionales, locales, empresas y organizaciones importantes de la localidad entre otros.
- Talleres de riego tecnificado, difusión y convocatoria a la población objetivo y de la localidad para la realización y ejecución de talleres sobre las ventajas de la tecnificación del riego.
- Talleres sobre planes de negocios y cadenas productivas, igualmente orientadas principalmente a la población objetivo, mostrándoles las bondades y ventajas respectivamente.
- Base de datos de los grupos de interés; en esta etapa es primordial la elaboración de la primeras bases de datos de los agricultores interesados en la tecnificación.

(c) Formación de grupos de gestión.-

Concluida la fase anterior es conveniente continuar con los grupos formados anteriormente y orientarlos hacia un conocimiento mas interno del proyecto, recomendando:

- Charlas sobre fondos abiertos concursables, donde se detallaran los objetivos de estos fondos y la función que cumplen dentro del proyecto.
- Talleres grupales sobre los componentes del riego tecnificado, es recomendable detallar los componentes y modalidades de operación del equipo que se entregara a los beneficiarios de este componente. Muy importante en este nivel hacerles notar que la función principal no es solo el ahorro del agua, sino el efecto multiplicador de la producción que se consigue con esta innovación tecnológica de riego y fertirriego.
- Talleres grupales sobre la formación de los comité de riego tecnificado, es muy importante remarcar que debe existir un comité de riego que se encargue de la operación y mantenimiento del sistema de riego tecnificado, independientemente del comité del riego del canal, sus obligaciones y funciones, su organización, etc.
- Talleres sobre manejo de cultivos bajo riego tecnificado, es importante tener presente que el manejo de cultivos bajo riego tecnificado es otra forma de manejar el cultivo, orientado a incrementar la producción y productividad. Mostrar experiencias de otros agricultores es muy importante a este nivel. Se requiere que de preferencia en estos talleres el expositor tenga la experiencia suficiente de forma tal que las explicaciones y ejemplos sean producto de casos reales. El agricultor debe tener claro a este nivel, que existe una plataforma de apoyo como lo es AGRO RURAL, INIA, MINAG en su sede Regional, etc.
- Talleres sobre operación y mantenimiento del sistema de riego por aspersión, de preferencia indicar que la vida útil del sistema y el incremento de la productividad del cultivo está en función del mantenimiento del sistema y de una correcta operación en cuanto a la programación del riego y fertirriego.
- Conformación e inscripción de agricultores en grupo de gestión. Es común que en la etapa inicial de sensibilización exista una relación de asistentes producto de la difusión y presentación del proyecto, pero en esta etapa producto de las inasistencias de los interesados los listados sufren modificaciones, continuando solamente los agricultores que están con dudas sobre la conveniencia o no de su incorporación como beneficiarios de la tecnificación del riego o los agricultores que ya están convencidos que pueden ser beneficiarios. Esta relación permanece en depuración toda esta etapa.

(d) Formación grupos fondos concursables abiertos.-

Esta etapa es critica para el plan y por ende es la generadora de las etapas y tareas anteriores, pues el fin ultimo de estas etapas es que tomen conciencia del beneficio que van a adquirir y las responsabilidades que van a asumir los agricultores beneficiarios del II componente “Tecnificación del riego”. Si se consigue la formación, constitución y entrega de toda la documentación pertinente, si y solo si esto ocurre, se podrá ir a la siguiente etapa. Es decir se podrá continuar con la elaboración de estudios requeridos por los beneficiarios.

El tiempo estimado de esta etapa puede resultar bajo un escenario pesimista indeterminado, bajo un escenario optimista proponemos un tiempo menor a cuatro meses y bajo un escenario medio proponemos un tiempo de cuatro meses. Para los dos últimos escenarios es recomendable que coincida con la finalización de las obras de infraestructura de riego del componente I. De esta forma se estaría inaugurando las obras de infraestructura y ya se tendría conformado el grupo de los beneficiarios de los módulos de riego por aspersión, los mismos que iniciarían la elaboración de sus estudios.

- Inscripción de agricultores al fondo concursable abierto. Del grupo de gestión

conformado anteriormente debe salir la relación de inscritos al fondo concursable.

- Talleres de campo. En esta etapa es importante conocer los costos de los equipos y los factores que encarecen estos sistemas. Experiencias de desarrollo de sistemas de riego tecnificado en Arequipa indican que la ausencia de continuidad espacial entre beneficiarios que conforman módulos de riego encarecen los sistemas. Asimismo para el caso de tecnificación por riego por aspersión la textura fina de los suelos bajan la rentabilidad de los proyectos de inversión, al demandar estos suelos laminas de riego bajas aumentando los costos de operación.
- Recopilación y actualización de la documentación, esta etapa requiere el acompañamiento de Agro Rural para la formación de un archivo personal de cada futuro beneficiario.
- Gestión de los aportes, en esta etapa es importante un acompañamiento a los agricultores en la búsqueda de los aportes requeridos para el pago del fondo mínimo que se acuerde. Planteamientos sugieren un 10% con aporte de mano de obra y un 5% o 10% con dinero del canon o regalías y posibles convenios entre gobiernos locales, PSI y Agro Rural. Otros planteamientos socioeconómicos sugieren justificación del no pago del 20% aquellos proyectos con campesinos pobres por encima de los 3,000 m.s.n.m.
- Constitución oficial de los miembros del fondo concursable abierto, para esta tarea se sugiere el asesoramiento legal que evite vacíos en lo referente a los compromisos de los aportes para el fondo.

(e) Requerimiento de estudios por beneficiarios.-

En esta etapa se sugiere que Agro Rural apoye al beneficiario en las gestiones ante el gobierno local en la selección del proyectista que elaborará los estudios de perfil. En el costo de estos estudios se recomienda que Agro Rural apoye en la gestión al agricultor para conseguir el pago del mismo con los gobiernos locales, regionales u otras entidades y en ultimo caso correría por cuenta del beneficiario. La elaboración del expediente técnico por corresponder a la etapa de inversión está considerado en costos del proyecto. Las tareas sugeridas a realizar son:

- Elaboración y entrega de estudios a nivel de perfil
- Levantamiento de observaciones y viabilidad
- Elaboración y entrega del expediente técnico
- Levantamiento de observaciones y aprobación
- Documentación final

En esta tarea es importante la aprobación y viabilidad del estudio del perfil y el expediente técnico. En caso contrario no es recomendable pasar a la siguiente acción-tarea.

(f) Concurso publico: Instalación y construcción Sistema Riego Tecnificado

El tiempo sugerido es de un mes calendario para la realización de las siguientes tareas:

- Publicación SEACE
- Registro de participantes
- Formulación de consultas y observaciones. Absolución
- Integración de bases
- Presentación de propuestas
- Evaluación de propuestas
- Otorgamiento de la Buena pro- Firma de contrato

(g) Componente I: Instalación del sistema de riego por aspersión.- Se sugiere realizar esta tarea en un plazo máximo de 3.25 meses

- Ejecución de la obra, en un plazo sugerido de 3 meses
- Recepción de la obra, sugerido en dos días y debe incluir verificación de la operación con riego y con fertirriego y medición de la uniformidad del sistema de riego por aspersión
- Transferencia de la obra a los agricultores; se sugiere en dos días
- Documentación de transferencia e inauguración de la obra, sugerido en un día

(h) Mitigación de Impacto Ambiental.-

Esta tarea del plan se sugiere iniciar simultáneamente con la ejecución del Sistema, es decir se inicia la construcción del sistema de riego y se inicia la mitigación por impacto ambiental. Las tareas programadas son:

- Barreras rompe vientos
- Eventos de capacitación sobre manejo ambiental
- Instalación de carteles ambientales
- Riesgos de salud

(i) Componente II: Desarrollo de eventos de capacitación técnica

Se recomienda la realización de eventos durante doce meses que sirvan de acompañamiento y plataforma de apoyo. Se sugiere las siguientes tareas

- Capacitación en el mantenimiento, operación y manejo del riego tecnificado
- Capacitación en manejo y producción de cultivos andinos bajo fertirriego
- Capacitación en planes de negocio, comercialización a los regantes

(j) Componente III: Asistencia técnica y extensión en el manejo de riego, fertirriego y cultivos. Es conveniente la contratación de un técnico durante doce meses.

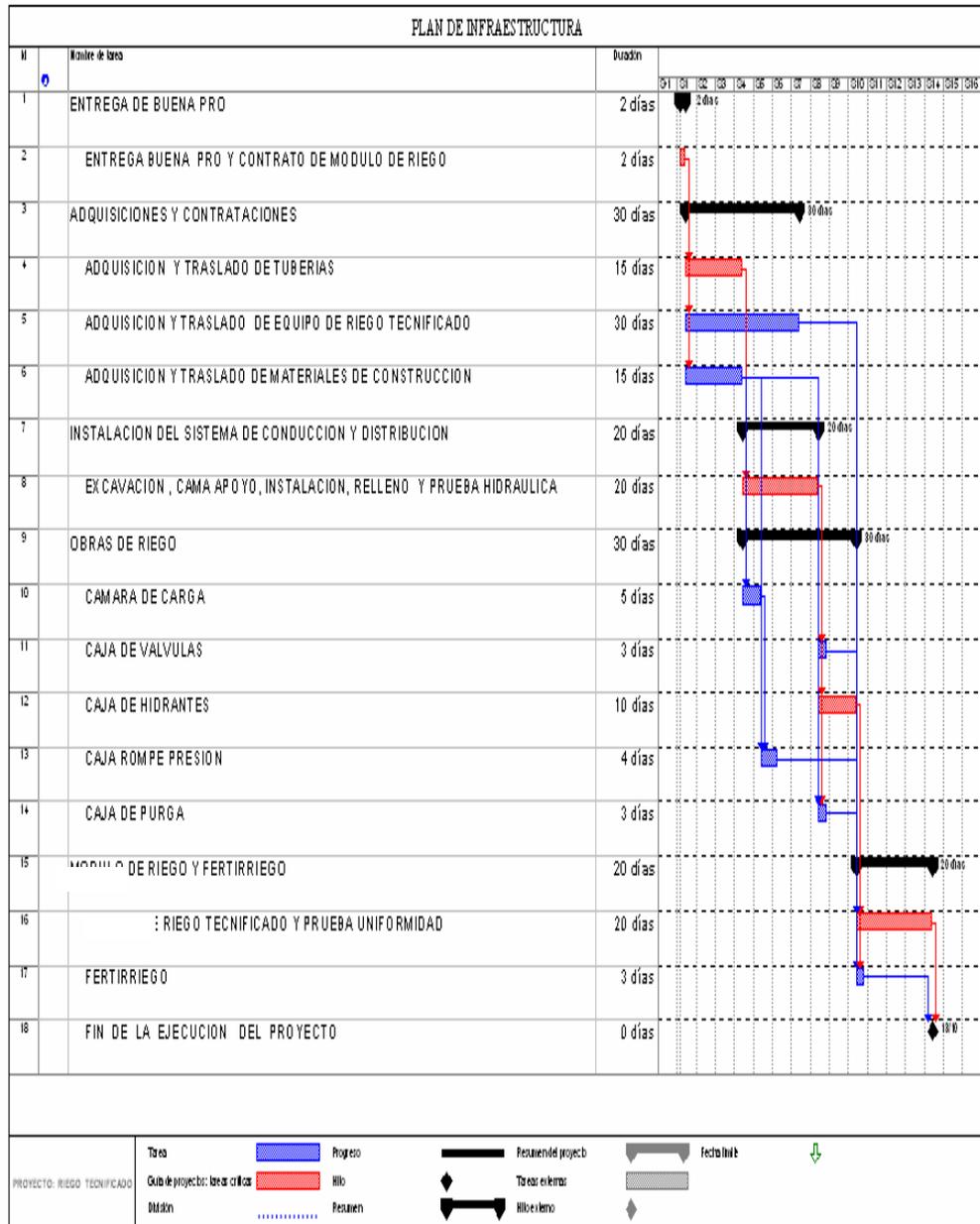
Se recomienda el seguimiento de cultivos a través de visitas de campo, transferencia tecnología con la demostración de métodos de técnicas agronómicas y de riego, charlas técnicas, giras agronómicas, días de campo y demostración de resultados exitosos.

- Visitas de campo, recomendación y evaluaciones al cultivo I
- Visitas de campo, seguimiento y monitoreo al cultivo II
- Visitas de campo, evaluaciones de cosecha al cultivo III

2) Plan de infraestructura

El inicio del plan de infraestructura del componente de riego tecnificado, segundo componente del programa, se esta programando a partir de la entrega de la buena pro del proyecto. La duración calendario del plan es de tres meses a 65 días útiles. La ruta crítica del plan recomienda especial cuidado en el cumplimiento de las tareas: Adquisición y traslado de tuberías a la obra, Instalación del sistema de conducción y distribución, Construcción de la caja de hidrantes, Sistemas de riego tecnificado y prueba de uniformidad.

DIAGRAMA DE GANTT



3) Costo del componente B

El costo directo del programa del componente B (riego tecnificado) es la suma de los costos de cada uno de los proyectos de los nueve departamentos. En estos departamentos se tiene programado la incorporación de 1,120 ha de riego tecnificado por aspersión que hacen un total de 56 sistemas de riego y tiene un costo directo de S/.132,200 nuevos soles. Se adjunta cuadro.

El costo total del componente B incluye costo directo de infraestructura con sus gastos generales, supervisión y utilidad, costos de estudios (expediente técnico), costos de capacitación, costos de asistencia técnica y extensión agrícola y costos de mitigación del impacto ambiental ascienden a la suma de 17.35 millones de nuevos soles. Se adjunta cuadro.

	Descripción	Unidad	Costo (S/.)
	RIEGO TECNIFICADO (20 HA)		
1	CAMARA DE CARGA	1 Unid	9,500
2	CONDUCCION Y DISTRIBUCION	1 Unid	55,100
3	CAJA DE VALVULAS DE CONTROL (14 UNIDADES)	1 Unid	5,800
4	CAJA DE HIDRANTE (21 HIDR)	1 Unid	5,700
5	CAJA ROMPE PRESION (1 CRP)	1 Unid	3,300
6	CAJA DE PURGA (12 UNIDADES)	1 Unid	2,800
7	SISTEMA DE RIEGO PARCELARIO	1 Unid	40,000
8	SISTEMA DE FERTIRRIEGO	1 Unid	10,000
	COSTO DIRECTO		132,200
	GASTOS GENERALES (5 %)	5%	6,610
	UTILIDAD (5%)	5%	6,610
	SUBTOTAL		145,420
	SUPERVISION	6%	7,914
	TOTAL		153,334
	SUB TOTAL DE INSTALACIÓN (56 PROYECTOS)		8,586,683
	ESTUDIOS	1 Unid	13,543
	CAPACITACIÓN-ASISTENCIA TECNICA+CONFORMACION COMITÉ+M.A		
9	Desarrollo de eventos de capacitación	1 Unid	39,000
10	Asistencia técnica y extensión agrícola	1 Unid	30,695
11	Mitigación del impacto ambiental	1 Unid	4,000
	SUBTOTAL		73,695
12	Conformacion de Comité de Riego Tecnificado	1 Unid	1,000
	COSTO DIRECTO DE CAPACITACIÓN+ASIST. CONFORMACION		74,695
	GASTOS ADMINISTRATIVOS	1 Unid	18,821.43
	TOTAL COSTO MODULAR DE 20 HAS		260,393
	SUB TOTAL DE INSTALACIÓN (56 PROYECTOS)		14,582,011
	IGV		2,770,582
	COSTO TOTAL DEL COMPONENTE B		17,352,593

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

3.4.4 Componente C: Fortalecimiento Institucional para Gestión de los Recursos hídricos en Microcuencas

El fortalecimiento institucional se desarrolla bajo el enfoque de Gestión de Recursos Hídricos en Microcuencas, porque el agua es el elemento primordial dentro de este espacio geográfico y es indispensable conservarla e infiltrarla en la zona de recepción para la sostenibilidad y mayor vida útil de los proyectos de riego a ejecutarse.

Los criterios de selección de las Microcuencas para la implementación del componente C son los siguientes: a) Estará en función del ámbito seleccionado del Componente A y B, b) interés demostrado por los beneficiarios en participar en la conformación del Comité de Gestión de Microcuencas (según las encuestas realizadas para este estudio).

Este componente del Programa está referido a la Microcuenca Hidrográfica, ya que los proyectos que conforman los componentes A y B se ubican en el ámbito de una Microcuenca y su alcance es sólo sobre el Fortalecimiento o Desarrollo de las capacidades de las organizaciones que van a jugar un rol fundamental en la Gestión de Microcuencas Hidrográficas y en todo lo relacionado al mejoramiento de las zonas de recarga hídrica de las cabeceras de las Microcuencas (partes altas o microcuenca de recepción, donde se infiltrarán las aguas de lluvias mediante una serie de prácticas). No tratará el fortalecimiento para el manejo, conservación y administración de los sistemas de riego, que tienen importancia específica para los componentes A y B.

(1) Formulación del Plan de Fortalecimiento Institucional

1) Matriz de Diseño del Plan (MDP)

El objetivo planteado por AGRO RURAL consiste en Fortalecer las capacidades de gestión de los actores de la microcuenca para el mejoramiento de la recarga hídrica de las Microcuencas, en donde se ejecutarán los proyectos de irrigación con el fortalecimiento de la institucionalidad de la gestión de las mismas. Se trata también, de incorporar prácticas conservacionistas en las zonas de recarga hídrica para asegurar la cantidad y calidad del agua para riego.

La Matriz de Diseño del Plan de fortalecimiento (MDP) es la siguiente:

Resumen del proyecto	Indicadores verificables	Fuentes de verificación	Condiciones externas
Objetivo superior: Mejorar la disponibilidad y abastecimiento de los recursos hídricos para el área de riego de las familias localizadas en los ámbitos territoriales de las Microcuencas del Programa a través de organizaciones fortalecidas.	Área con espejos de agua en la zona de recarga hídrica. Área total conservada (con y sin prácticas).	Informe de evaluación de medio término y ex post del proyecto.	Estabilidad económica del país. Continuidad de la política de desarrollo social.
Objetivo del Programa Fortalecer las capacidades de gestión de los actores de la Microcuenca (Comunidades Campesinas, y Comités de Gestión de Microcuencas), Gobernación, Gobiernos Locales y Regionales, para una gestión eficiente RR HH de la Microcuenca así como para el mejoramiento de las zonas de recarga hídrica en donde se ejecutarán los proyectos de irrigación tendientes a lograr el fortalecimiento de la institucionalidad de la gestión de microcuencas.	Número de Comunidades Campesinas realizando gestión de Microcuencas Número de Comités gestionando Microcuencas.	Informe de Monitoreo y seguimiento.	Paz social sin rebrote de la violencia.
Resultados : - Potencialidades del territorio de la Microcuenca identificadas para la construcción de prácticas que mejoren la recarga hídrica en la microcuenca colectora y su uso adecuado en actividades productivas articuladas e integrales - Organizaciones formadas, formalizadas y fortalecidas para realizar un manejo y gestión eficiente de la Microcuenca.	Estudio con área potencial identificada para prácticas que mejoran la recarga hídrica. Número de Comités de Gestión de Microcuencas formados. Número de Comités de Gestión de Microcuencas Formalizados	Estudio de caracterización físico-ambiental y socio-económico de la Microcuenca. Informes de Monitoreo y Seguimiento. Informes de Monitoreo y Seguimiento	<i>Se mantiene el apoyo del gobierno.</i> <i>Existe capacidad ejecutora de AGRO RURAL en alianza con los Gobiernos Locales y Regionales.</i>
Actividades: - Elaboración de Estudios para el Manejo del área colectora de la Microcuenca. - Caracterización - Inventario y Planeamiento de Recursos Hídricos(IPRH) - Diagnóstico Enfocado Silvo-pastoril (DES-P). - Fortalecimiento organizacional de la Comunidad Campesina y de los Comités de Riego y de Gestión de la Microcuenca. - Eventos de sensibilización y motivación a C.C. - Eventos de capacitación sobre manejo y gestión de Microcuencas. - Asistencia técnica para el fortalecimiento organizacional. - Formación de Comités de Gestión de Microcuencas. - Formalización de los Comités de gestión de Microcuencas.	Número de. Estudios de Caracterización. Número de IPRH's Número de DES-P. Número de eventos de sensibilización y motivación. Número de spots radiales Número de notas de prensa. Número de eventos de capacitación. Número de eventos de asistencia técnica. Número de Comités de Gestión de Microcuencas formados. Número de Comités formalizados.	Estudio con zonificación ecológica y económica. Estudio de inventario y plan de acción de recursos hídricos. Estudio de diagnóstico y plan de acción Informe-memoria final Informe-memoria final Informe de Monitoreo y Seguimiento. Informe-memoria final. Documento de la Junta de Usuarios Acta de constitución y aprobación de Estatuto. Documento de inscripción en los Registros Públicos	Que exista disponibilidad financiera para la ejecución de los estudios.. Comunidades campesinas dispuestas a aceptar sensibilización y motivación. Predisposición de las organizaciones para fortalecerse. Apoyo financiero de los Gobiernos Regionales y Locales

Los costos de preinversión, expediente técnico, implementación de obras y los gastos en insumos y materiales de los Estudios y del Fortalecimiento Organizacional, están considerados en los costos de inversión del Programa.

Durante la ejecución de los Proyectos, asumimos que apoyarán en su financiamiento y participarán en la gestión, los Gobiernos Locales y Regionales, además del Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural, AGRO RURAL.

El caso de la “Microcuenca Colectora” será materia de otro estudio con dicho objetivo específico, por lo cual, el Programa no considera presupuesto para las obras.

3.4.4.2 Ambito del Componente C

El Fortalecimiento Institucional se desarrollará en 50 Microcuencas, en algunas de ellas se va ejecutar más de un proyecto.

AMAZONAS: La ubicación geografica de sus Microcuencas de acuerdo con la clasificacion de la Autoridad Nacional de Aguas (A.N.A.) corresponden a las unidades hidrograficas de Nivel 5: Intermicrocuenca Alto Marañon III, Intermicrocuenca Alto Marañon IV y Microcuenca Uctubamba, las que hemos denominado como Submicrocuencas, todas pertenecientes a la Region Hidrografica del Amazonas. A continuación se muestran las Microcuencas con los proyectos que se desarrollaran en las mismas así como su ubicación dentro del departamento:

AMAZONAS			
CODIGO	NOMBRE DEL PROYECTO	Microcuenca	Area Microcuenca (km2)
AMA-13	Mejoramiento Canal San Roque Watson	Copallin	75.79
AMA-12	Mejoramiento del Sistema de Riego El Pintor - Canal Abad.	El Pintor	130.10
AMA-8	Mejoramiento del Sistema de Riego Goncha Morerilla - Canal Gonchillo Bajo	Goncha	91.42
AMA-10	Mejoramiento del Sistema de Riego Lumbay Balsas	Jahuay	125.94
AMA-14	Mejoramiento Canal Riego La Peca Baja - Canal Brujopata	La Peca	112.43
AMA-2	Mejor. del Sist. Riego San Juan Marañon-La Papaya	Marañon	19,272.32
AMA-5	Mejoramiento del Sistema de Riego Naranjitos - Canal Naranjitos N°. 02	Naranjitos	116.02
AMA-6	Mejoramiento del Sistema de Riego Naranjos - Canal El Tigre	Naranjos	136.28
AMA-11	Mejoramiento del Sistema de Riego Naranjos - Canal Naranjos	Uctubamba	6,579.23
AMA-1	Mejoramiento del Sist. Riego Higueroles-San Pedro		
AMA-3	Mejoramiento Bocatoma y Canal Limonyacu Bajo		
AMA-9	Mej.Boc.Rev.Tramo Canal Comunal Huarangopampa	Utcuchillo	71.69
AMA-4	Mejoramiento del Sistema de Riego Utcuchillo - Canal Aventurero		
Subtotal		10	

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

PIURA: De acuerdo con la clasificacion de la A.N.A. las Microcuencas se encuentran ubicadas en las correspondientes Unidades hidrograficas de Nivel 5: Microcuenca Chamaya y Chira, se observa que pertenecen a las Regiones Hidrograficas del Amazonas (Chamaya) y del Pacifico (Chira). A continuación se muestran las Microcuencas con los proyectos que se desarrollarán en las mismas así como su ubicación dentro del departamento:

PIURA			
CODIGO	NOMBRE DEL PROYECTO	Microcuenca	Area Microcuenca (km2)
PIU-1	Canal de Irrigación Espíndola	Espíndola	28.67
PIU-2	Mejoramiento Canal Sanguly	Los Molinos	4.15
PIU-5	Mejoramiento Canal Chantaco Huaricanche	Chantaco	49.67
	Subtotal	3	



Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

ANCASH: De acuerdo con la clasificación de la A.N.A. las Microcuencas se encuentran ubicadas en las correspondientes Unidades hidrográficas de Nivel 5: Microcuenca Santa (Microcuenca Alta), Microcuenca Huarmey, Microcuenca Pativilca y la Intermicrocuenca Alto Marañón V, se observa que las primeras pertenecen a las Region Hidrográfica del Pacífico y la última a la Region Hidrográfica del Amazonas. A continuación se muestran las Microcuencas con los proyectos que se desarrollarán en las mismas así como su ubicación dentro del departamento:

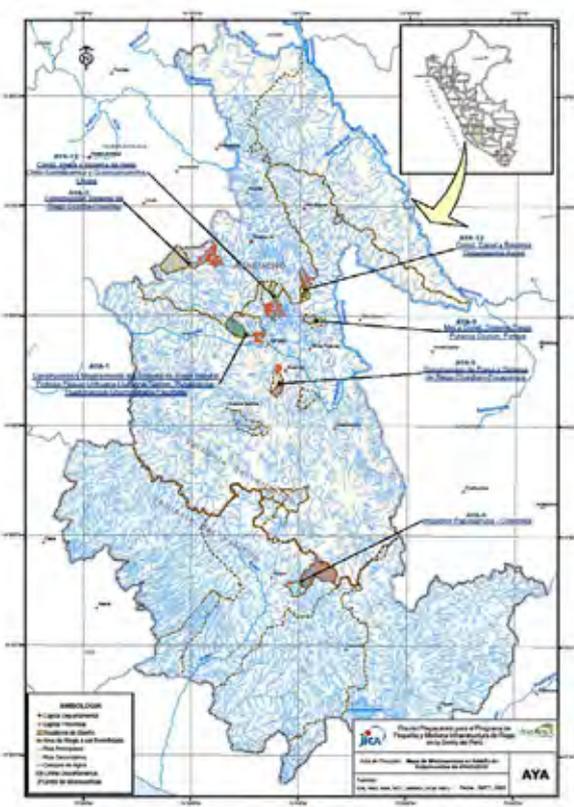
ANCASH			
CODIGO	NOMBRE DEL PROYECTO	Microcuenca	Area Microcuenca (km2)
ANC-4	Construcción Canal Rupawasi - Rosamonte	Andaymayo	62.11
ANC-18	Mejoramiento Chinguil - Cruzpampa	Chinguil	31.28
ANC-17	Mejoramiento Canal Chuayas-Huaycho	Jancapampa	93.54
ANC-3	Construcción Canal de Irrigación Casablanca-Jocosbamba - Quiches (Joquillo)	Llama	221.15
ANC-5	Construcción Canal de Irrigación Sol Naciente de San Luis	Tambillo	181.67
ANC-20	Canal de Irrigación Desembocadero - San Miguel	San Miguel	63.85
ANC-19	Sistema de Riego Mancan Aija	Santiago	48.66
ANC-16	Const. Sistema de riego Jatun Parco	Achin	146.85
ANC-10	Const. Canal de Riego Aynin-Huasta	Pativilca	493.64
ANC-12	Mejoramiento Canal Rurec	Orelos	147.47
ANC-2	Mejoramiento del Canal de Irrigación Paron II	Parón	150.08
ANC-9	Mejoramiento del Canal de Riego Quinta Toma	Ranrahirca	149.56
ANC-11	Construcción Canal Cordillera Negra	Santa	1,614.62
ANC-6	Mej. y Ampliación del Canal de Irrigación Quishquipachan		55.60
	Subtotal	13	



Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

AYACUCHO: De acuerdo con la clasificación de la A.N.A. las Microcuencas se encuentran ubicadas en las correspondientes Unidades hidrograficas de Nivel 4: Microcuena Mantaro, Microcuena Pampas y Microcuena Acari, se observa que las 2 primeras pertenecen a las Region Hidrografica del Amazonas y la ultima a la Region Hidrografica del Pacifico. A continuación se muestran las Microcuencas con los proyectos que se desarrollaran en las mismas asi como su ubicación dentro del departamento:

AYACUCHO			
CODIGO	NOMBRE DEL PROYECTO	Microcuena	Area Microcuena (km2)
AYA-1	Construcción y Mejoramiento del Sistema de Riego Cangallo	Pilpicancha	180.61
AYA-2	Construcción Sistema de Riego Ccocha-Huayllay	Pacchamayo	237.76
AYA-5	Construcción de Presa y Sistema de Riego Chaullani-Pucapampa	Chocuihuallcca	59.13
AYA-6	Irrigación Papataprana - Ccochalla	Chilques	187.90
AYA-9	Mej y Const. Sistema Riego Putacca Ccatun Pampa	Concepción	46.50
AYA-12	Const. presa y sistema de riego Chito-Sachabamba y Quishuarcancha, Chiara	Tojiasca	126.14
AYA-13	Const. Canal y Represa Tintayccochoa-Acoro	Ventanillayoc	59.28
	Subtotal	7	



The map shows the geographical distribution of the seven projects across the Ayacucho region. It highlights the microbasins Pilpicancha, Pacchamayo, Chocuihuallcca, Chilques, Concepción, Tojiasca, and Ventanillayoc. The projects are marked with colored dots and labels corresponding to their codes (AYA-1 to AYA-13). A legend in the bottom left corner explains the symbols used for different types of infrastructure like dams, canals, and irrigation systems. An inset map in the top right corner shows the location of Ayacucho within Peru.

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

HUANCAVELICA: De acuerdo con la clasificación de la A.N.A. las Microcuencas se encuentran ubicadas en las correspondientes unidades hidrograficas de Nivel 4: Microcuena Pisco, se observa que pertenece a las Region Hidrografica del Pacifico. A continuación se muestran las Microcuencas con los proyectos que se desarrollaran en las mismas asi como su ubicación dentro del departamento:

HUANCAVELICA			
CODIGO	NOMBRE DEL PROYECTO	Microcuena	Area Microcuena (km2)
HUANCA-3	Irrigación Cusicancha-Huayacundo-Arma-Huaytará.	Tincoc	41.01
	Subtotal	1	



The map displays the Huancavelica region with the Tincoc microbasin highlighted. The irrigation project 'Irrigación Cusicancha-Huayacundo-Arma-Huaytará' is indicated by a red dot and a label within the Tincoc area. The map shows the topographic features and river networks of the region.

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

CAJAMARCA: De acuerdo con la clasificación de la A.N.A. las Microcuencas se encuentran ubicadas en las correspondientes Unidades hidrograficas de Nivel 4: Microcuena Crisnejas, Microcuena Jequetepeque y U. H. 1377, se observa que la primera pertenece a las Region

Hidrografica del Amazonas y las ultimas a la Region Hidrografica del Pacifico. A continuación se muestran las Microcuencas con los proyectos que se desarrollaran en las mismas asi como su ubicación dentro del departamento:

CAJAMARCA			
CODIGO	NOMBRE DEL PROYECTO	Microcuenca	Area Microcuenca (km2)
CAJ-1	Construcción Canal de Irrigación El Rejo	Rejo	226.90
CAJ-2	Rehabilitación Canal El Huayo	Condebamba	1,935.84
CAJ-6	Construcción Canal La Samana - Ushusqui	Chancay	670.17
CAJ-7	Irrigación Cochán Alto	Llapa	204.60
	Subtotal	4	

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

HUANUCO: De acuerdo con la clasificación de la A.N.A. las Microcuencas se encuentran ubicadas en las correspondientes Unidades hidrograficas de Nivel 4: Intermicrocuenca Alto Marañón V, Intermicrocuenca Alto Huallaga, pertenecientes a la Region Hidrografica del Amazonas. A continuación se muestran las Microcuencas con los proyectos que se desarrollaran en las mismas asi como su ubicación dentro del departamento:

HUANUCO			
CODIGO	NOMBRE DEL PROYECTO	Microcuenca	Area Microcuenca (km2)
HUA-1	Construcción Canal de Riego Caracocho	Ragracancha	21.58
HUA-2	Construcción Canal de Riego Sogoragra Rondobamba	Sogopampa	24.74
	Subtotal	2	

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

JUNIN: De acuerdo con la clasificación de la A.N.A. las Microcuencas se encuentran ubicadas en las correspondientes Unidades hidrograficas de Nivel 4: Microcuenca Mantaro y Microcuenca Perené, ambas pertenecientes a la Region Hidrografica del Amazonas. A continuación se muestran las Microcuencas con los proyectos que se desarrollarán en las mismas asi como su ubicación dentro del departamento:

JUNIN			
CODIGO	NOMBRE DEL PROYECTO	Microcuenca	Area Microcuenca (km2)
JUNIN-1	Mejoramiento Canal Achamayo	Chia	309.68
JUNIN-2	Irrigación Aywin	Jatun Huasi	143.73
JUNIN-4	Mejoramiento canal Ranra Antabamba	Ranra	19.19
JUNIN-5	Mejoramiento Canal Sector Atocsaico	Atocsaycco	126.42
JUNIN-6	Construcción del Sistema de Riego Rupasha - Vista Alegre	Canipaco	429.97
JUNIN-7	Mejoramiento del Sistema de Riego de las Localidades de Yauli y Jajapaqui	Huambo	68.09
JUNIN-3	Irrigación Cotosh II Etapa	Tarma	3.19
JUNIN-9	Mejoramiento Canal Mayuhato - Huaracaya		951.51
JUNIN-10	Canal de Riego Ninatambo		
	Subtotal	7	

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

LA LIBERTAD: De acuerdo con la clasificación de la A.N.A. las Microcuencas se encuentran ubicadas en las correspondientes Unidades hidrograficas de Nivel 4: La U. H. 1377, La Intermicrocuenca Alto Marañon IV y la Intermicrocuenca Alto Marañon V, se observa que la primera pertenecen a las Region Hidrografica del Pacifico y las 2 ultimas a la Region Hidrografica del Amazonas. A continuación se muestran las Microcuencas con los proyectos que se desarrollaran en las mismas asi como su ubicación dentro del departamento:

LA LIBERTAD			
CODIGO	NOMBRE DEL PROYECTO	Microcuenca	Area Microcuenca (km2)
LIB-1	Mejoramiento del Canal Sute Putute	Sute	310.15
LIB-4	Mejor. Canal Riego Chuquillanqui-Shushipe	Chuquillanqui	911.27
LIB-6	Represa Laguna Negra-Const. Canal de Riego Chugay	Paccha	109.24
	Subtotal	3	

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

3) Agentes del Desarrollo de Capacidades

Los agentes del fortalecimiento para el manejo y gestión de los RR.HH de la Microcuenca, así como para el mejoramiento de la recarga hídrica de la microcuenca colectora, son los siguientes:

- La Comunidad Campesina
- Los Comité de Riego y riego Tecnificado
- El Comité de Gestión de recursos hídricos de la Microcuenca .
- Las autoridades locales e instituciones

(a) Comunidad Campesina

Se considera a la comunidad campesina en su calidad de propietaria del territorio “microcuenca de recepción” en la mayoría de los departamentos de la sierra en donde se desarrollarán los proyectos (principalmente Ayacucho, Apurímac, Huancavelica, Junín, Huánuco y Ancash).

El Art. 2 de la Ley N° 24656, Ley General de Comunidades Campesinas, establece que “Las comunidades campesinas son organizaciones de interés público, con existencia legal y personería jurídica, integrados por familias que habitan y controlan determinados territorios, ligados por vínculos ancestrales, sociales, económicos y culturales, expresados en la propiedad comunal de la tierra, el trabajo comunal, la ayuda mutua, el gobierno democrático y el desarrollo de actividades multisectoriales, cuyos fines se orientan a la realización plena de sus miembros y del país. Constituyen anexos de la Comunidad, los asentamientos humanos permanentes ubicados en el territorio comunal y reconocidos por la Asamblea General de la Comunidad”.

(b) Comités de Riego

El Comité de Riego, ya institucionalizado por la Ley de Recursos Hídricos, N° 29338, Art. 30, que establece “... los comités de usuarios de aguas superficiales se organizan a nivel de canales menores ... su estructura y funciones son determinadas en el Reglamento ... y la Autoridad Nacional los reconoce mediante resolución administrativa ...”. Estas organizaciones son natas y naturales desde mucho tiempo atrás en el ámbito donde se va desarrollar e implementar los Componentes A y B. Para una mejor gestión del agua en sus canales, cumplen con el Principio de Subsidiariedad.

La importancia de fortalecer o desarrollar las capacidades de los Comités de Regantes es para garantizar el mantenimiento, conservación y operación de las infraestructuras de riego, así como para el uso eficiente del agua en el predio y, en general, para una buena administración y gestión de su sistema de riego. Además, serán integrantes natos de los Comités de Gestión de Microcuencas, a quienes apoyarán decididamente en el diagnóstico, planificación y ejecución de las diferentes acciones para mejorar la recarga acuífera en la parte alta de la Microcuenca.

(c) Comités de gestión de Microcuencas

El Comité de Gestión de Microcuencas, organización que creó e impulsó el Programa Nacional de Manejo de los recursos hídricos en microcuencas y Conservación de Suelos en los recursos hídricos en microcuencas, PRONAMACHCS, especialmente durante la implementación del sub proyecto Manejo Intensivo de Microcuencas Alto Andinas, MIMA. Actualmente el Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural, AGRORURAL continúa fortaleciéndola.

Este comité es una organización de base conformada por representantes de las organizaciones presentes en la Microcuenca (en sus inicios los Comités Conservacionistas fueron sus pilares), encargado de planificar –principalmente- las actividades de conservación y manejo de los recursos naturales así como de concertar con todas las instituciones presentes en ese ámbito territorial.

La importancia de formar y/o fortalecer los Comités de Gestión de Microcuencas o Microcuencas, estriba en que dichas organizaciones serán las encargadas de gestionar o coadyuvar en la gestión del desarrollo sostenible de la Microcuenca, empezando con las acciones y/o actividades relacionados al manejo de agua (conservación, uso y manejo sostenible), posteriormente los de conservación, uso y manejo sostenible de los demás recursos naturales y su objetivo final será el de brindar soporte a las instituciones y organizaciones, que se encuentran acompañando en su desarrollo a las comunidades ubicadas en el ámbito de la Microcuenca, siendo aliados naturales y por competencia de los Gobiernos Locales y Regionales.

4) Metodología para el Desarrollo de Capacidades

La metodología a utilizar en el proceso de fortalecimiento será la Capacitación Participativa (proceso educativo de interacción entre el Facilitador y el Capacitado, en el que los dos enseñan y aprenden conocimientos, actitudes y habilidades necesarias para mejorar como personas y transformar la realidad en que viven). Se aplicarán los principios de la Andragogía (capacitación de adultos).

(a) Método de capacitación

Los métodos que se mencionan a continuación serán transversales y se tomarán en cuenta en todos los eventos de sensibilización-motivación y de capacitación, se usará con mayor o menor énfasis dependiendo del tipo de evento y del actor social de la Microcuenca a quien se dirige el evento. A continuación mencionaremos alguno de ellos:

- *Inter-aprendizaje*

Los profesionales que trabajarán en el proceso de desarrollo de capacidades tienen que adecuar su actitud, de ser protagonistas a ser Facilitadores y Orientadores de procesos participativos en los diferentes eventos sobre organización, manejo y gestión de Microcuencas; así como para el mejoramiento de las zonas de recarga hídrica en la Microcuenca.

Se denomina Inter-aprendizaje porque la integración entre los participantes es un elemento esencial para construir los conocimientos y habilidades requeridas, logrando que los participantes adecuen sus actitudes e integren los elementos de aprendizaje en una nueva conducta, ya sea a nivel de participante o profesional. El insumo más importante en los cursos -y en los demás eventos de fortalecimiento- son las propias vivencias de los participantes, las cuales forman la base del intercambio entre Facilitador-Participante.

- *“Aprender-haciendo”*

Se pretende que las personas aprendan haciendo las cosas; cómo hacer las cosas para llegar lo más pronto o con menos recursos o consiguiendo resultados; el cómo, es lo más importante. La mejor forma de aprender es con otros participantes. “Podemos comenzar cometiendo errores, a través de ellos se obtiene experiencia”, táctica fundamental en el proceso de fortalecimiento.

- *“Investigación-acción”*

La investigación-acción es vista como una indagación práctica disciplinada, realizada por el Facilitador junto con los integrantes de las organizaciones, de forma colaborativa, con la finalidad de mejorar el manejo y gestión de Microcuencas así como de las prácticas en las zonas de recarga hídrica a través de ciclos de “acción y reflexión”.

En nuestro país ya se practica en extensión agraria, habiendo sido validadas dos técnicas: La “Escuela de Campo” y el “Desarrollo Participativo de Tecnologías (D.P.T)”. La investigación participativa campesina que utiliza el método “investigación-acción”, será difundida en los eventos de capacitación sobre prácticas de conservación de suelos y aguas en las “cabeceras” de microcuenca para su implementación y posteriormente difundida a través del método “de campesino a campesino”.

- *“De campesino a campesino”*

Se visitarán experiencias exitosas de campesinos, en las que ellos serán los protagonistas en el diálogo facilitado por un técnico o agente externo. Para los días de campo, se invitará a campesinos que provenga de experiencias exitosas para enriquecer este evento. Se trata de campesinos innovadores que conocen a fondo el saber campesino y muchos de ellos están familiarizados con el método científico a través de su colaboración en la investigación campesina.

- **Formación y fortalecimiento de líderes/promotores**

Para dar sostenibilidad a las acciones de las organizaciones vinculadas a la gestión de Microcuencas, se seleccionarán líderes campesinos, de preferencia integrantes del Comité de Gestión de Microcuencas, para formarlos como “Promotores para la Gestión de Microcuencas”.

Se definirá un perfil, se realizará un concurso de selección y se les facilitará diferentes eventos de capacitación con el fin de formarlos como Promotores en Gestión de Microcuencas, Fortalecimiento Organizacional, Formación y Formalización de Comités de Riego y de Gestión de Microcuencas así como en las diferentes tecnologías para manejar las zonas de recarga hídrica de la Microcuenca.

(b) Tecnología a utilizar (para una agricultura sostenible)

La tecnología a utilizar es la que propone la Agroecología. Sus principios se aplicarán principalmente en las prácticas agrícolas que se ejecuten durante el manejo de pastos nativos, de plantaciones forestales, de manejo de “occonales” y de sistemas silvopastoriles en las zonas de recarga hídrica de la Microcuenca; también es válida para el manejo de la ganadería en este espacio geográfico. Según Altieri y Rosset, 1995, estas tecnologías usadas en parte para lograr agroecosistemas sustentables, son las siguientes:

- una cubierta vegetal como medida eficaz para la conservación del suelo y agua, creada por medio de prácticas de cero labranza, el uso de mulch, el empleo de cultivos de cobertura y otras prácticas relacionadas;
- una fuente constante de materia orgánica por medio del suministro constante de estiércol y composts y la promoción de la actividad biótica del suelo;
- mecanismos de reciclaje de nutrientes por medio de la rotación de cultivos, la integración de la ganadería y los cultivos, y otras prácticas relacionadas;
- el control de plagas por medio de un aumento en la actividad de los agentes de control biológico, obtenida mediante la introducción y/o conservación de enemigos naturales;
- diversificación del agroecosistema en el espacio (policultivos, agroforestería, etc) y en el tiempo (rotaciones, integración de cultivos y animales, etc.)

En la práctica de la Agroecología, hay pequeñas diferencias en cuanto a las técnicas de aplicación de los principios agroecológicos para lograr una agricultura sostenible, pero todos se alinean en los ya mencionados anteriormente. Entre las principales agriculturas que usan estas técnicas, tenemos a las siguientes:

- Agricultura orgánica
- Agricultura ecológica
- Agricultura Sustentable de Bajos Insumos Externos
- Buenas Prácticas Agrícolas

(c) Medios de Difusión

Entre los medios de difusión y comunicación que se utilizarán para los diferentes eventos de sensibilización-motivación, capacitación y asistencia técnica, tales como las convocatorias para las reuniones con las diferentes organizaciones, convocatorias para los eventos de capacitación y asistencia técnica, spot's de sensibilización-motivación y de capacitación, notas de prensa, etc., serán los medios hablados y escritos.

Hablado. La radio será el principal medio hablado, ya que en el área rural la mayoría de pobladores cuenta con un receptor a pilas y donde existe energía eléctrica, un receptor a electricidad. Este aparato es su medio de compañía y de relación con el “mundo exterior”. Si hubiese medios televisivos, también se utilizará según el tipo de evento y de participantes.

Escrito. En los lugares donde haya prensa escrita (periódicos, revistas, diarios, etc.) se usará este medio de comunicación. Pero también se preparará trípticos, boletines informativos, guías y manuales de capacitación, etc., con temas relacionados al objetivo del Componente y del Programa.

5) Eventos para el Desarrollo de Capacidades

El fortalecimiento institucional se basa en tres acciones de desarrollo de capacidades: Sensibilización y motivación, capacitación y asistencia técnica en temas relacionados a la gestión de Microcuencas y en prácticas para el mejoramiento de las zonas de recarga hídrica de la Microcuenca.

(a) Eventos de sensibilización y motivación

La sensibilización es entendida como un conjunto de acciones mediante las cuales se invita a reflexionar a los miembros de las comunidades campesinas acerca de la problemática del agua: periodicidad de lluvias, intensidad, disminución del volumen de agua en el tiempo, etc.; siendo las principales causas el sobrepastoreo, la deforestación y depredación de los “occonales”. También se analizará con ellos, las graves consecuencias que ya se observan: la deficiencia de agua para sus canales de riego y/o reservorios y por ende para sus cultivos y consumo humano.

La motivación está dada por la necesidad absoluta y urgente de infiltrar las aguas de lluvia en las cabeceras de las Microcuencas para mantener los acuíferos (manantiales o puquiales y aguas subterráneas). Esta infiltración se realizará mediante una serie de prácticas cuya construcción requerirá de la participación activa de la comunidad mediante faenas comunales. Este evento se realizará en las Asambleas Generales Ordinarias de las Comunidades Campesinas mediante una sesión educativa (charlas) y en el transcurso del año, campañas de sensibilización y motivación.

(b) Eventos de capacitación

La capacitación será una herramienta fundamental para fortalecer las capacidades de gestión de las organizaciones de la Microcuenca, con el objetivo de manejar y gestionar la Microcuenca así como para favorecer el mejoramiento de las zonas de recarga hídrica. Será un proceso planificado, sistemático y organizado que buscará modificar, mejorar y ampliar los conocimientos, habilidades y actitudes del personal nuevo y/o actual, como consecuencia de su natural proceso de cambio, crecimiento y adaptación a nuevas circunstancias internas y externas. Los eventos serán los siguientes:

- Sesiones educativas (charlas)
- Talleres
- Cursos
- Visitas de intercambio a experiencias exitosas
- Días de campo

(c) Eventos de asistencia técnica

En lo que se refiere a la Asistencia Técnica, será en temas muy específicos y especializados, claramente definidos, especialmente para los Comités de Riego y para los Comités de Gestión de Microcuencas. Los temas abordarán aspectos de organización y planificación.

6) Estudios de la Microcuencas

El manejo científico del área colectora de Microcuenca requiere de un análisis territorial para determinar las acciones sobre el mismo. En ese sentido y considerando que las microcuencas tienen una dinámica espacial, socio-económica y ambiental, se hace necesario conocer cómo se integra el cambio estructural de la microcuenca con la ejecución de las obras de riego y las que se deben construir para mejorar la recarga hídrica en la microcuenca de recepción, determinando las zonas y acciones a desarrollar en cada una de ellas.

(a) Elaboración de estudios de la Microcuenca.

Con este fin se realizarán estudios, siendo uno de los más importantes, el de Caracterización que incluye los aspectos de zonificación ecológica y económica. Complementan este estudio, los de Inventario y Planeamiento de Recursos Hídricos (IPRH) así como el de Diagnóstico Enfocado Silvo-pastoril, especialmente para la microcuenca de recepción. En la ejecución de estos estudios es recomendable la participación de la población, para determinar en forma conjunta las acciones a realizar para mejorar la microcuenca colectora y garantizar su eficacia.

▪ *Caracterización*

Tiene por objetivo elaborar un diagnóstico físico-organizacional, para contar con unidades ecológicas y determinar las zonas con mayor potencial productivo-económico.

En el Caracterización, la Zonificación Ecológica-Económica (ZEE) es un instrumento básico que permite un arreglo espacial de unidades relativamente uniformes, caracterizadas por factores físicos, bióticos y socioeconómicos y evaluados en relación a su potencial o su tolerancia a las intervenciones del hombre.

Se espera que este estudio valide las cédulas de cultivo propuestas en las obras de riego, proponiendo mejores alternativas de producción agropecuaria y así hacer más eficiente el uso del recurso hídrico. Además permitirá una correcta ubicación de las obras para mejorar la infiltración de la microcuenca de recepción. Entre otras ventajas a obtener están: a) Proponer acciones que permitan el uso de la ZEE como base técnico científica para el Caracterización y Ambiental, orientado hacia el desarrollo sostenible nacional; b) Reforzar la coordinación intersectorial en el proceso de elaboración y

consolidación de una Política Nacional del Ambiente, conforme a lo establecido en el Artículo 67 de la Constitución Política del Perú; c) Elaboración de objetivos de corto y largo plazo para la implementación de la estrategia; d) Proponer acciones o actividades para la implementación de la Estrategia; y, e) Proponer una estructura organizativa para la gestión de las actividades

- *Inventario y Planeamiento de Recursos Hídricos*

Busca como objetivo proveer información del balance hídrico de la Microcuenca y proponer el desarrollo de acciones para mantener el balance.

Dicha actividad involucra al conjunto de actores presentes en la Microcuenca mediante la concertación, coordinación y planificación colectiva. Evalúa la cantidad y calidad del agua, usuarios, usos y conflictos, actuales y potenciales. Es una herramienta para la planificación y uso ordenado y eficiente del agua que tiene como resultado la elaboración de un plan de gestión de recursos hídricos de la Microcuenca, apoyado por el comité de gestión de la Microcuenca; para preservar y racionalizar los usos de la oferta hídrica, así como construir una base de datos de los recursos hídricos, demandas, usos actuales y potenciales.

- Diagnóstico Enfocado Silvo-pastoril.

El objetivo que se plantea es contar con información del potencial forestal y de pastos nativos con fines de infiltración del agua de lluvia y de producción pecuaria. Con este estudio conoceremos las principales especies de pastos naturales, las especies palatables y las que no lo son, la soportabilidad de las “canchas” (cantidad de animales por unidad de área que puede soportar pastoreando esa área de pastizal), grado de sobrepastoreo, estado de los “occonales” (vegetación que retiene mucha agua y es una especie que es el pasto natural de las alpacas) que nos indicará el potencial de forraje verde a producir y la especie de animal a explotar. Se utilizan las herramientas del estudio agrostológico.

Esta actividad aplica el método de planificación participativa y consiste en inventariar las especies de forestales, nativas principalmente, los “relictos” de especies forestales nativas, las áreas que pueden ser forestadas y las aptas para silvo-pasturas; obteniendo como resultado, un plan de acción forestal y silvo-pastoril, con áreas a ser revegetadas con especies forestales (forestadas como macizos o bosquetes o para la instalación de silvo-pasturas), con pastos nativos o exóticos, las asociaciones adecuadas para una explotación pecuaria y el plan de manejo de los “occonales”.

(2) Fortalecimiento Organizacional de los Agentes del Desarrollo Institucional

El tema de la participación ciudadana y el fortalecimiento de las organizaciones sociales cobran hoy mayor relevancia de cara a las oportunidades que se abren en el marco de la descentralización, la transparencia y la transferencia de competencias hacia los niveles locales de gobierno.

El Fortalecimiento contempla un proceso de transferencia y conocimientos, a fin de dotar a las organizaciones antes mencionadas de una capacidad de autosuficiencia para conducir su proceso de desarrollo estratégico, principalmente en la Gestión de la Microcuenca, enfocándose en las actividades que tienen que ver con el mejoramiento de las zonas de recarga hídrica de las misma; siendo también parte de este concepto la generación de condiciones para lograr el éxito de sus objetivos y metas, su propia continuidad existencial y el aseguramiento de su crecimiento y desarrollo.

1) Eventos de sensibilización y motivación a los pobladores de la Microcuenca.

Estos eventos se realizarán durante sus dos Asambleas Generales Ordinarias que tienen normalmente en el año (dos sesiones educativas). Abordará la siguiente temática:

- Problemática del medio ambiente con énfasis en el agua (30 minutos).
- Importancia de conservar nuestros recursos naturales, principalmente del agua, infiltrando el agua de lluvia en la cabecera de la Microcuenca (30 minutos).
- Fines, objetivos y el rol que cumple el Comité de Gestión de la Microcuenca en el desarrollo de la misma (30 minutos).
- Intercambio de opiniones y preguntas y respuestas (30 minutos).

El equipo y materiales a utilizar consistirán en multimedia o data show (donde sea posible), papelotes, plumones para papelotes. La actividad se reforzará mediante spots radiales sobre la problemática

ambiental y su importancia de conservar el medio ambiente con énfasis en el agua (todos los días, durante el año).

2) Eventos de capacitación sobre manejo y gestión de Microcuencas.

Los diferentes eventos de capacitación que se realizarán tienen como objetivo contar con Comités de Riego y de Gestión de Microcuencas operativos con capacidad de administrarse eficientemente, capaces de realizar un manejo y gestión eficiente de Microcuencas y un manejo adecuado de las zonas de recarga hídrica de las Microcuencas en donde se ejecutarán los proyectos de irrigación. Dicha capacitación consistirá de:

- Sesiones educativas (charlas).
- Talleres.
- Cursos de capacitación.
- Visitas de intercambio a experiencias exitosas.
- Días de campo.

(a) Sesiones educativas (charlas).

La sesión educativa es una técnica que se utiliza en la educación de personas adultas. Fomenta el análisis, el diálogo y la reflexión sobre un tema determinado. En su preparación se tendrá en cuenta:

- Título de la sesión.
- Curso/Módulo al que pertenece.
- Descripción del tema.
- Objetivos.
- Materiales.
- Tiempo de duración.

Las etapas a desarrollar, en este tipo de evento, son las siguientes:

1. *Preparativos*. Es la etapa previa a la sesión propiamente dicha; corresponde a la preparación de los temas, materiales a utilizar, local para la reunión, invitación a los participantes y en general, asegurar una buena convocatoria.
2. *Inicio de la sesión*: el o la facilitadora se presenta, se dirige con afecto al auditorio y organiza dinámicas de presentación para romper el hielo, buscando que los participantes puedan conocerse mejor y consolidar su integración.
3. *Desarrollo de la sesión*: esta es la etapa en que se les transmite nuevos conocimientos, pero a la vez también en que se recogen los conocimientos de los participantes, de preferencia usando imágenes (proyección de videos, fotografías o dibujos). Se hacen preguntas de descripción, tales como: “¿Qué observas en este dibujo, lámina o proyección?”; luego, se realizan preguntas de análisis, como: “¿Qué significa este dibujo, lámina o gráfico, para ti?” y finalmente, las preguntas de proyección, por ejemplo: “¿Cómo te ubicas en este dibujo, gráfico o lámina?” El orden de los distintos tipos de preguntas debe ser respetado por los facilitadores.
4. *Evaluación*: es el momento en que debemos asegurarnos si los mensajes están quedando claros para los participantes, si han sido comprendidos como pensamos. Para esto se debe utilizar una serie de dinámicas (pueden ser juegos).
5. *Compromiso*: todo aprendizaje debe generar en las personas un cambio de conducta y la adopción de prácticas saludables para mejorar su vida. Es el momento en que los participantes asumen compromisos en relación al tema desarrollado, a fin de poner en práctica y difundir lo aprendido.
6. *Despedida*: se hace un resumen del tema tratado, se anuncia el próximo tema y también se acuerda con los participantes la próxima fecha de la sesión.

(b) Talleres

El taller es la modalidad de enseñanza y estudio caracterizada por la integración de la teoría con la práctica y el trabajo en equipo que, en su aspecto externo, se distingue por el acopio, la sistematización y el uso de material especializado acorde con el tema para la elaboración de un producto tangible.

Muchas veces, se desarrolla junto con el curso y toma el nombre de curso-taller, generalmente en eventos que tienen duración relativamente larga, por ejemplo entre cinco a siete días. Durante el

fortalecimiento de los Comités se usará en los diagnósticos y planificaciones participativas, delimitación de la Microcuenca y en todo el proceso de los estudios para el manejo del área colectora.

(c) Cursos de capacitación.

En este caso, serán cursos de capacitación con el objetivo de adiestrar a una persona para pueda desempeñarse o mejorar su desempeño en una actividad específica, como pueden ser la organización, manejo y gestión de microcuencas y Microcuencas y sobre técnicas de conservación y manejo del agua en la microcuenca colectora. Los cursos a realizar, serán estructurados en tres módulos:

- Organización de los Comités,
- Manejo y gestión de microcuencas y Microcuencas hidrográficas y
- Prácticas de conservación de suelos y aguas (especialmente en las microcuencas colectoras)

Los cursos sobre “Manejo y Gestión de Microcuencas” estarán dirigidos a fortalecer las capacidades de los Comités de Riego y Comité de Gestión, además participarán los demás actores que integran este Comité, especialmente las Comunidades Campesinas. Tendrá una duración máxima de tres días. Serán diseñados en tres módulos y se desarrollará un módulo por cada mes.

Los temas que se proponen para el módulo sobre organización, son los siguientes:

- Aspectos de organización, liderazgo y género.
- Principios generales de administración general.
- La organización dentro de la administración.
- El organigrama y el Manual de Organización y Funciones (MOF)
- Principios generales sobre negociación.
- Solución de conflictos.
- Líder y Liderazgo.
- Reglamentos internos y el Estatuto.

Práctica: Redacción de su MOF y de sus Estatutos Los temas que se proponen para el módulo de Manejo y Gestión de Microcuencas:

- Marco legal sobre gestión de microcuencas hidrográficas.
- Prácticas para el mejoramiento de la recarga hídrica en la Microcuenca.
- Problemática de la conservación de suelos y aguas.
- Principales prácticas de conservación de suelos y aguas.
- Construcción de zanjas de infiltración para instalación forestal, de sistemas silvo-pastoriles y de pastos nativos y exóticos.
- Propagación y plantación forestal con énfasis en especies nativas.
- Instalación de viveros-semilleros de especies forestales y pastos nativos.
- Manejo de “canchas” de pastos naturales.
- Manejo de “occonales”.
- Prácticas de campo de la parte teórica.

Los temas propuestos para el módulo de conservación de suelos y aguas son los siguientes:

- Problemática de la conservación de suelos.
- Construcción y uso de elementos prácticos para la nivelación
- Las prácticas mecánico estructurales de conservación de suelos.
- Las prácticas agronómicas de conservación de suelos.
- Principios básicos de propagación y plantación de forestales.
- Sistemas agroforestales / silvo-pasturas
- Práctica de construcción de zanjas de infiltración.
- Prácticas de construcción de diques para control de cárcavas.
- Principios generales sobre manejo de “occonales” y de pastos naturales.

(d) Visitas de intercambio de experiencias.

El intercambio de experiencias entre campesinos es un método que sirve para emular el ejemplo exitoso de otros grupos organizados, no obstante las diferencias contextuales que puedan concurrir.

Estas visitas son muy valiosas para el cambio de actitud y aptitud de los pobladores, pues ven de manera objetiva las ventajas de estar organizados y de contar con un comité; las ventajas e importancia de la construcción de las prácticas para infiltrar el agua; etc.

Se propone realizar visitas a Comités, Comisiones o Junta de Usuarios exitosos, por ejemplo a la Comisión de regantes de Madrigal y de San Lorenzo en Piura o a las del Proyecto de Majes en Arequipa. Para intercambiar ideas y experiencias sobre manejo y gestión de Microcuencas, se debe visitar la Microcuenca de Porcón en Cajamarca o la de Muyillo-Mullucro en Tarma/Junín.

(e) Días de campo.

Estos días se realizan principalmente para demostrar y socializar los resultados de una actividad, como puede ser, una investigación participativa o una investigación realizada en universidades o institutos de investigación; o también alguna experiencia exitosa de los agricultores. Si se realiza con este fin, se hace a través de “estaciones de trabajo”, previamente preparadas por temas específicos a cargo de una persona especializada en el tema.

También se puede utilizar como día de demostración práctica de “cómo hacer” la actividad que se quiere enseñar. Por ejemplo, la construcción de una zanja de infiltración, cómo plantar un árbol, o cómo preparar un compost, etc. El desarrollo de un día de campo será como sigue:

- Agrupamiento y traslado de los participantes del punto de reunión al lugar de la capacitación.
- Inscripción y entrega de materiales a los participantes.
- Desplazamiento hacia las estaciones, grupo por grupo recorrerá cada una de las estaciones.

Por ejemplo:

- Visita estación I
- Visita estación II
- Visita estación III
- Otros

3) Asistencia técnica para el fortalecimiento organizacional.

Este servicio se realizará a través de consultorías sólo para los Comités de Riego y de Gestión de Microcuencas, para dos temas específicos y especializados, como son, Organización y Planificación; cuya gestión estará a cargo de personal especialista.

Oganización: La implementación se hará mediante eventos de capacitación (sesiones educativas, talleres y/o cursos de capacitación). Los temas a desarrollar son los siguientes:

- Principios generales sobre administración rural.
- La organización como parte importante de la administración.
- El organigrama y el Manual de Organización y Funciones.
- La Organización del Comité de Riego (deberes y derechos de los usuarios, reglamento interno, cuotas, tarifas).
- Organización del Comité de Gestión de Microcuencas (deberes y derechos de los integrantes, reglamento interno y cuotas).
- Manejo de herramientas de gestión (libro de caja, pasos para una asamblea general exitosa, redacción de las actas de sesiones, padrón de usuarios).
- Legislación y normatividad sobre el agua.
- Talleres para la aplicación práctica de la teoría sobre el Manual de Organización y Funciones y el Reglamento Interno.

Los resultados esperados del módulo de Organización son:

a. Para el Comité de Riego:

- Junta directiva organizada y funcionando (Presidente, Vicepresidente, Tesorero, Secretario, Vocales y un Fiscal)
- Estructura definida a través de un organigrama.
- Cuenta con manual de organización y funciones (MOF).

- Tiene Reglamento Interno redactado y socializado.
- Organización está formando parte de la estructura de la junta directiva comunal como comité especializado (donde exista Comunidades Campesinas).
- Socia del Comité de Gestión de la Microcuenca.
- Inscrito como Agente Participante en el Gobierno Local, para participar en el Presupuesto Participativo.
- Está inscrita en la administración Local del Agua (ALA).
- Inscrita y asociado a una Comisión o Junta de Usuarios.

b. Para el Comité de Gestión de Microcuenca:

- Junta directiva organizada y funcionando.
- Estructura definida a través de su organigrama.
- Con su Manual de Organización y Funciones.
- Cuenta con su Reglamento interno y/o Estatuto redactado y socializado.
- Está Inscrito en los Registros Públicos como ente jurídico.
- Inscrito en el Gobierno Local y/o Regional como Agente Participante para participar en los procesos de Presupuesto Participativo.
- Registrado en la Cooperación Técnica Internacional.

Planificación. El módulo de planificación, constará del siguiente temario:

- La planificación dentro del sistema administrativo y su importancia
- Tipos de planificación en función al período de planeación: La planificación estratégica, táctica y operativa
- Concepto de Monitoreo y Evaluación
- El Sistema Nacional de Inversión Pública, SNIP y los Proyectos de inversión Pública bajo dicho esquema
- El proceso del Presupuesto Participativo
- Aplicación práctica: Taller sobre planificación estratégica
- Aplicación práctica: Taller sobre formulación de un plan operativo
- Aplicación práctica: Taller sobre formulación de un sistema de monitoreo y evaluación

Los resultados que esperamos alcanzar en el módulo de planificación son los siguientes:

a. Para el Comité de Riego

- Cuenta con su Plan Estratégico de Desarrollo.
- Tiene su Plan Operativo para ese año.
- Sistema de Monitoreo y Evaluación diseñado.

b. Para el Comité de Gestión de Microcuenca:

- Cuenta con su Plan Estratégico de Desarrollo.
- Tiene su plan operativo anual.
- Su Sistema de Monitoreo y Evaluación diseñado.
- Cartera de Proyectos, a nivel de fichas técnicas, en todo lo relacionado a infraestructura de riego (construcción y mejoramiento de canales, reservorios, represas, etc.), sistemas de riego presurizado y fortalecimiento organizacional del Comité así como de los Comités de riego y de otras instituciones integrantes del Comité.
- Además, tiene formulado fichas técnicas con proyectos para la recarga hídrica en la microcuenca de recepción de la Microcuenca de su competencia.

Los resultados no tangibles, a nivel de actitudes, que se esperan alcanzar en los Comités de Riego y de Gestión de Microcuencas, producto de los diferentes eventos de capacitación y de asistencia técnica, son los siguientes:

- Confianza e imagen Institucional, mayor acercamiento y credibilidad de los usuarios a sus Comités y Junta de Usuarios.
- Soluciones a problemas administrativas, referente al agua y cumplimiento de sus

normas internas en las comisiones y comités de regantes así como en el Comité de Gestión de Microcuencas.

- Los Usuarios están más interesados en poner en práctica el sistema de siembra y riego en surcos en contorno y utilizan cada vez más prácticas de conservación de suelos y aguas.
- Los Usuarios acuerdan en sus asambleas hacer la redistribución en roles adecuados para mejorar la eficiencia de distribución del agua de riego.
- Los Usuarios han empezado a solicitar capacitaciones a la Junta de Usuarios y al Comité de Gestión de la Microcuenca, en temas de uso, manejo y distribución de agua a nivel de parcela así como de conservación del agua en la cabecera de microcuenca.
- Las Comisiones y Comités de Riego han empezado a valorar el padrón de usuarios de agua y solicitan lo más pronto su actualización en cada uno de sus organizaciones, con la finalidad de garantizar el manejo de agua de acuerdo a los usuarios registrados legalmente en el padrón.
- Comités de Riego y Comité de Gestión de la Microcuenca, interesadas en contar con Estatutos y/o Reglamentos Internos y tener personería jurídica (con el fin de hacer convenios con Instituciones Públicas y Privadas)
- Mayor respuesta del personal de la Junta de Usuarios y del Comité de Gestión de la Microcuenca a las demandas de las comisiones y comités de riego para ser atendidos en forma inmediata.
- Comisiones, Comité de Riego y Comité de Gestión así como usuarios individuales se muestran más interesados en promover y adoptar el riego tecnificado presurizado.
- Los Usuarios están tomando conciencia de la importancia de conservar las obras que conservan el agua y el suelo, así mismo están interesados en manejar adecuadamente las zonas de recarga hídrica de la Microcuenca.
- Mayor conciencia y contribución al desarrollo de la agricultura orgánica o ecológica: tratan de cuidar la calidad del agua, cuidar la infraestructura y las fuentes hídricas, se puede decir que hay mayor conciencia ambiental en relación al agua.
- Mayor cantidad de Comisiones y Comités de Riego deciden hacer su Plan de Cultivo y de Riego (PCR).
- Mayor credibilidad por los programas del Estado, a partir del proyecto que Comité de Gestión de la Microcuenca viene implementado con el Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural (AGRO RURAL).

No se plantea ninguna asistencia técnica para actividades que tiene que ver con las prácticas para el manejo de la microcuenca colectora con fines de recarga hídrica, ya que asumimos que con los diferentes evento de capacitación estarán suficientemente preparados.

4) Formalización de los Comités de Riego (considerado en el Componente Riego Tecnificado)

En el transcurso de las actividades de capacitación y asistencia técnica de los Comités de Riego, se esbozan las ideas para mejorar su organización y formalizarse; proceso que se cumple a través de:

- Consolidación de Juntas Directivas (completándolas, reeligiéndolas o renovándolas) con los siguientes cargos: Presidente, Vice-Presidente, Secretario, Tesorero, Vocales (normalmente cumplen la función de “tomeros” o “repartidores” del agua) y un Fiscal.
- Elaboración del Reglamento Interno (en el cual se mencionarán las obligaciones y los derechos de los regantes así como de las funciones de los diferentes integrantes de la Junta Directiva, entre otros aspectos importantes).
- Inscripción ante la Administración Local del Agua, ALA (ex Administración Técnica del Distrito de Riego, ATDR).

También durante este proceso se refuerza la idea de que todos los Comités de Riego se agrupen en una Comisión de Regantes, organización reconocida por la Ley de Recursos Hídricos, quien también se formalizará ante la Administración Local del Agua. La Junta Directiva de la Comisión estará conformada por representantes de los diferentes Comités de Riego. Para su funcionamiento se solicitará el apoyo de los Gobiernos Locales y los Comités de Riego aportarán financieramente con un

porcentaje de sus aportes.

5) Formación de Comités de Gestión de Microcuencas

La participación de la sociedad civil en la toma de decisiones sobre el gasto del Estado se viene desarrollando desde los últimos siete años con muy buenos resultados, por lo que se hace necesario el contar con organizaciones representativas de la microcuena que promuevan acciones de manejo y gestión en espacios mayores como las mesas de concertación y presupuestos participativos. Con este fin, se plantea la incorporación de los actores de la sociedad civil en un espacio mayor denominado Comité de Gestión de la Microcuena; formalizando sus acciones para que cuenten con legitimidad y legalidad.

El Comité de Gestión de Microcuencas es una organización social sin fines de lucro que se rige por los principios básicos de solidaridad, igualdad y reciprocidad entre todas las comunidades, actores y sectores integrantes de la Microcuena. Es una instancia democrática de exposición y discusión de ideas a partir del cual se toman decisiones sobre el futuro de la Microcuena, se practica la elección libre de sus dirigentes, se encuentran legalmente reconocidos, diseña las estrategias de trabajo en base a la participación de las comunidades de su ámbito.

La formación del Comité de Gestión de la Microcuena, comprende los siguientes pasos:

(a) Identificación de los actores sociales

Para obtener la plena participación de la población, se debe identificar los tres niveles de organización y sus relaciones sociales existentes entre ellas, estas son de:

- La familia, que es la célula de la sociedad y de las organizaciones comunitarias
- La comunidad, que es la reunión de familias que ocupan un espacio geográfico definido en la Microcuena; y
- Las comunidades, o sea intercomunal, que viene a ser la relación entre las comunidades de la Microcuena.

Se debe identificar además, a las diferentes organizaciones de base que pueden ser de adultos y jóvenes (varones, mujeres y mixtas) que persiguen objetivos económicos, sociales y culturales específicos; así como también a las instituciones públicas y privadas, locales y foráneas.

(b) La sensibilización

El proceso de gestión de la Microcuena se debe iniciar con la difusión de la propuesta y el diálogo con todos los actores sociales de la Microcuena: las familias campesinas y productores, a quienes se debe explicar la propuesta de gestión a nivel de Microcuena, su importancia y su relación con las comunidades campesinas y demás organizaciones de base.

Posteriormente, se desarrollarán diferentes eventos y recorridos en la Microcuena para analizar -en conjunto- la problemática y potencialidades de la Microcuena. Se realizará un análisis minucioso de los problemas institucionales de las organizaciones comunales conjuntamente con los directivos comunales, con quienes se discutirán las alternativas de solución.

Simultáneamente, se realizará una amplia difusión de la propuesta de gestión de la Microcuena y de la importancia de la concertación interinstitucional y de las alianzas estratégicas, a fin de llegar con propuestas integrales que maximicen los escasos recursos, evitando la duplicidad de esfuerzos.¥

Se espera la participación activa de las Universidades, Institutos de Investigación, Municipalidades y otras más, presentes en la Microcuena; con ellas se suscribirán convenios interinstitucionales a fin de apoyar en conjunto la propuesta de gestión. Posteriormente, se formulará con ellos el Plan de Desarrollo y los planes de trabajo para las acciones en conjunto.

(c) La participación y concertación interinstitucional

Es importante la participación y concertación con todas las organizaciones externas e internas, con quienes se realizará la planificación estratégica, para realizar la gestión integral de la Microcuena. Desde el inicio se debe fortalecer la participación organizada de la población y de las instituciones externas para la formulación de sus planes estratégicos; siendo la base fundamental de todo este proceso de gestión, el reforzamiento de la organización de los actores sociales presentes en el ámbito

de la Microcuenca con quienes se conformará el Comité de Gestión de la Microcuenca,

(d) Diagnóstico participativo

El proceso de gestión se debe iniciar con un proceso de planificación, siendo el primer paso un diagnóstico participativo, que incluye el inventario y evaluación de los recursos naturales para definir la oferta ambiental, la problemática y potencialidades de las mismas; siendo fundamental en este paso, la participación activa de la población en la identificación de los problemas críticos que inciden en el ordenamiento del territorio.

Se puede utilizar diferentes metodologías para realizar el diagnóstico, siendo uno de ellos el sondeo rural rápido, que busca identificar las causas y efectos de los problemas en el manejo de los principales recursos naturales identificados, incidiendo en la vulnerabilidad y potencialidad de los mismos.

La información obtenida en esta fase, permite conocer la realidad de las organizaciones comunales de la Microcuenca, sus necesidades, potencialidades y limitaciones, sus recursos humanos, productivos e institucionales. Con esta herramienta se dará la posibilidad de movilización de las poblaciones y organizaciones para lograr un desarrollo integral y sostenido; y, de contar con planes de desarrollo también rápido, de modo que les permita organizarse mejor y gestionar recursos para su ejecución.

Paralelamente se puede realizar los estudios propuestos en el Programa: Caracterización, Inventario y Planeamiento de Recursos Hídricos, IPRH y el Diagnóstico Enfocado Silvo-Pastoril DESP. Esperamos que estos estudios arrojen, lo que se evidencia, que el agua, suelo y vegetación, son diferenciados entre las zonas alta, media y baja de la Microcuenca.

Las zonas altas, que son las abastecedoras del recurso agua, tienen sus recursos más degradados por la topografía accidentada que presentan, desarrollando sistemas de producción agropecuaria de subsistencia en forma temporal, al ser dependientes de las lluvias.

Estas condiciones influyen para la sobre explotación de los recursos suelo y vegetación, lo cual disminuye la infiltración del agua como producto de la menor cobertura vegetal, que provoca erosión y disminuye el caudal de las fuentes de agua en la Microcuenca.

Finalmente, y de manera alternativa, pueden utilizarse otros métodos de planificación, como por ejemplo, el de la Planificación Estratégica, que usa para esta primera parte de diagnóstico, el método F.O.D.A. Análisis del contexto interno (Fortalezas y Debilidades) así como del externo (Oportunidades y Amenazas) en la Microcuenca. Por otra parte, a nivel de comunidades, se puede usar el método ya validado y mejorado de Planificación Participativa en el PRONAMACHCS (Pcubo): el Diagnóstico Global Participativo (D.G.P.).

(e) Planificación participativa

Este proceso se inicia con el planeamiento participativo comunal, para confirmar o desechar los hallazgos de los sondeos rápidos en relación a la problemática, causas y efectos del uso de los recursos agua, suelo y vegetación. Se amplía la información a la identificación de los principales actores sociales que actúan en el ámbito de la Microcuenca; debiendo participar líderes y representantes de las comunidades campesinas, centros poblados, autoridades municipales, representantes de los sectores de salud, educación, agricultura y de instituciones públicas y privadas que actúan en la Microcuenca.

Esta etapa debe culminar con la formulación del Plan Estratégico de Desarrollo Participativo y Concertado de la Microcuenca, en función al Plan Estratégico de Desarrollo Concertado Distrital o Provincial –según la ubicación de la Microcuenca-. y tener como objetivo fortalecer la participación de la población de manera concertada en la elaboración de sus planes de desarrollo en una perspectiva de Gestión Integral de la Microcuenca.

Finalmente, se definen los objetivos estratégicos, las líneas de acción con sus respectivas ideas de proyecto, el cronograma de implementación y formulación del plan operativo del Comité de Gestión; y, al final del proceso, con un fin motivador para iniciar su formación o consolidarlo (de existir), se hace la siguiente pregunta: ¿Y quién van implementar o ejecutar este Plan Estratégico y Plan Operativo?, aquí nace la idea de la formación o consolidación del Comité.

(f) Organizaciones inducidas.

Existen organizaciones inducidas que se han formado para llevar a cabo actividades propias de alguna institución durante su intervención en la Microcuenca; es el caso de los Comités Conservacionistas, APAFAS, Comité de agua potable, Comité de Riego, Comité de electrificación, Alcalde etc., quienes trabajan aisladamente sin coordinar entre ellas, ni con la municipalidad, lo cual las hace débiles la gestión; por lo que estas organizaciones deben participar en coordinación con el comité de Gestión

(g) Conformación del Comité de Gestión de Recursos Hídricos en la Microcuenca

El Comité de Gestión de Recursos Hídricos de la Microcuenca, es una organización que velará por el uso adecuado y la preservación del recurso hídrico en la Microcuenca; por lo que debe estar conformado por todos los representantes de las organizaciones sociales mencionadas anteriormente. Las organizaciones e instituciones externas presentes en el ámbito de la Microcuenca cumplirán el rol de asesores externos y facilitadores de los trabajos que les corresponde desarrollar como institución y realizar el acompañamiento correspondiente en las actividades que son de su competencia, en el proceso de gestión integral de la Microcuenca.

Para fortalecer organizativamente a los Comités de Gestión de Recursos Hídricos en la Microcuenca se propone que los Comités de Riego deben jugar un rol preponderante desde el proceso de sensibilización hasta la formulación del Planificación de los recursos hídricos en la Microcuenca, la Junta Directiva debe contar con un representante de los Comités, al margen de que durante la elección de la Junta Directiva pueda ocupar algún otro cargo directivo. Además, con el fin de darle sostenibilidad y garantizar su funcionalidad, debe incluirse representantes de los Gobiernos Locales y ONGD presentes en la Microcuenca, por su apoyo logístico y financiero inicial para el desarrollo de la gestión, empezando por su formalización ante el Gobierno Local y al autoridad competente.

La estructura organizativa del Comité de Gestión de Recursos Hídricos en la Microcuenca es la siguiente :

- Presidente.
- Secretario.
- Tesorero.
- Fiscal.
- Personal técnico (ALA) de preferencia
- Representante de los Comités de Riego y comunidades campesinas,.

Entre las principales funciones del Comité, de Gestión tenemos las siguientes:

- Promover el desarrollo integral de las Comunidades Campesinas que habitan en la media y alta de Microcuenca con los pobladores y usuarios del agua de la parte media y baja de la Microcuenca., para mantener las actividades de preservación del recurso hídrico.
- Representar a las integrantes de la Microcuenca en los diferentes eventos oficiales en la Microcuenca y fuera de ella.
- Formular el Plan de Desarrollo de manejo de recursos hídricos a nivel estratégico y Participativo en la Microcuenca, con el asesoramiento de las organizaciones externas.
- Formular los Planes Operativos con sus respectivos proyectos de inversión, en cumplimiento al Planeamiento del manejo de los recursos hídricos con el asesoramiento de las organizaciones externas.
- Participar en las Mesas de Concertación y de Trabajo que se instalen en la Microcuenca o a nivel provincial y regional.
- Participar en el proceso de Presupuesto Participativo a nivel Distrital, Provincial y Regional.
- Firmar convenios con las diferentes instituciones públicas y privadas.
- Promover el fortalecimiento organizacional permanente tanto de las organizaciones así como de las familias, mediante capacitaciones integrales.
- Desarrollar e implementar una base de datos hidrometeorológicos para su planeamiento y manejo de los recursos hídricos de la Microcuenca siendo actualizados.

La Organización como la Planificación, estará a cargo de personal especializado y será realizado según la asistencia técnica que se propone.

6) Formalización de los Comités de Gestión de Recursos Hídricos en Microcuencas.

Este proceso tiene dos fases:

- Primero, reconocimiento o levantamiento a escritura pública del Comité de Gestión de la Microcuenca, se realiza ante el Notario Público, este proceso dura aproximadamente cinco días, y
- Segundo, reconocimiento como persona jurídica, ante las oficinas de la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos (SUNARP). Se realiza una vez concluido el trámite ante el Notario Público; el tiempo que demora este trámite es de aproximadamente 15 días.

Los requisitos para ambas inscripciones son los siguientes:

(a) Inscripción ante Notario Público para la Escritura Pública.

- Libro de actas legalizado donde figura el ACTA DE CONSTITUCIÓN Y LA APROBACIÓN DE LOS ESTATUTOS por la Asamblea General, así como la delegación de facultades a las personas que realizarán el trámite de legalización y constitución (dos como mínimo y tres como máximo representantes).
- Padrón de socios.
- Pago de derecho de legalización de la minuta, firmado por un Abogado (institución sin fines de lucro, últimamente se pagó 45 nuevos soles).
- Pago de derecho de Escritura Pública a la Notaría, quien otorgará copias dobles (últimamente se pagó la suma de 238.00 nuevos soles).

(b) Inscripción ante la SUNARP para la Personería Jurídica.

- Pago por derecho de trámite adjuntando copia doble de la Escritura Pública y un disquete del Estatuto (últimamente se pagó S/ 52.00).
- Fotocopia del DNI de las personas facultadas para el trámite.
- Llenar el Formato Único de Tramite FUT.

Hasta acá ya se tiene la formalización legal, pero también se puede formalizar ante el Gobierno Regional (G.R.) y ante la Agencia Peruana de Cooperación Internacional (APCI). A continuación se menciona los requisitos para realizar estos trámites:

(c) Inscripción en el Gobierno Regional.

Con los documentos de Escritura Pública, inscripción en Registros Públicos y el Plan Operativo del Comité de Gestión de la Microcuenca, se solicita su inscripción ante el Gobierno Regional.

(d) Inscripción en la Agencia Peruana para la Cooperación Internacional.

Los requisitos son los siguientes:

- Copia simple de la Escritura de Constitución, otorgado por el Notario Público, donde figuran los Estatutos, Fines y Objetivos del Comité de Gestión.
- FUT debidamente llenado.
- Copia literal original de inscripción en los Registros Públicos.
- Nómina de la Junta Directiva vigente y de los asociados.
- Opinión favorable del Gobierno Regional.
- Copia del Plan Operativo del Comité de Gestión

(4) Costo Estimado del Fortalecimiento Institucional para la Gestión de los recursos hídricos en Microcuencas

Se ha estimado los costos para la elaboración de estudios para el manejo del área colectora de la Microcuenca, así como para el Fortalecimiento organizacional de las Comunidades Campesinas y de los Comités de Riego y de Gestión de la Microcuenca.

No se ha considerado costo alguno para el manejo de la microcuenca colectora con fines de recarga hídrica, por ser competencia de la Autoridad Nacional del Agua, ANA y del Consejo de Microcuenca; además de los Gobiernos Regionales y Locales (como integrantes del Sistema Nacional de Gestión de

los Recursos Hídricos), según la Ley No. 29338, Ley de Recursos Hídricos. También, se puede decir que es competencia del Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural (AGRO RURAL), ya que dentro de su estructura organizativa existe una subdirección dentro de la Dirección de Servicios Rurales encargada de este tema.

Los costos de fortalecimiento se estiman por Microcuenca. El Programa consta de 56 proyectos, sin embargo, dado que parte de ellos se encuentran ubicados en una misma Microcuenca; el ámbito del Programa se reduce a 50 Microcuencas.

1) Costo de los estudios para el manejo de la Microcuenca.

(a) Caracterización

Este estudio será realizado por empresas consultoras especializadas. Se ha estimado un costo promedio por Microcuenca de S/. 89,120, considerando que AGRO RURAL va a apoyar en la convocatoria de los actores de la Microcuenca y, algunas veces, con el apoyo de movilidad y personal técnico; y, además, porque al realizar los estudios de Inventario y Planeamiento de los Recursos Hídricos y el Diagnóstico Enfocado Silvo-pastoril, se disminuye el costo del Estudio de caracterización en su conjunto, ya que mucha información de ambos estudios va formar parte de éste.

Los estudios se realizarán en forma progresiva durante tres años; se comenzará el primer año para 15 Microcuencas, el segundo para otras 20 y el tercero se completará con las 15 restantes.

(b) Inventario y Planeamiento de Recursos Hídricos (I.P.R.H.)

Para este estudio se contratará los servicios de un profesional especializado y se realizará de manera simultánea al de Caracterización. El costo unitario por estudio es de S/. 7,500 (monto anteriormente pagado por el ex – PRONAMACHCS por estos estudios).

(c) Diagnóstico Enfocado Silvo-pastoril (D.E.S.P)

Este estudio será realizado por un profesional especializado en facilitar talleres de planificación participativa y de preferencia de las ciencias agropecuarias. A todo costo se estima en S/. 5,000.00. La cantidad y período de tiempo, será similar al de los dos anteriores, ya que son complementarios.

Cuadro N° 3.4-49 Costo estimado para elaboración de estudios para el manejo del área colectora de la Microcuenca

Estudios	Costo Unitario.	No. de Microcuencas	Costo Total
Estudio de la Caracterización de Microcuenca	S/. 76,620.00	50	S/. 3,831,000
Inventario y Planeamiento de Recursos Hídricos	S/. 7,500.00	50	S/. 375,000
Diagnostico Enfocado Silvo-Pastoril	S/. 5,000.00	50	S/. 250,000
sub-Total	S/. 89,120.00		S/. 4,456,000

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

2) Costo del Fortalecimiento organizacional de la Comunidad Campesina y de los Comités de Riego y de Gestión de la Microcuenca.

Para fines de estimar los costos del fortalecimiento organizacional, las actividades que se desarrollan en el 5.4.7, específicamente las del acápite (2), se han reagrupado en dos acciones, de:

- Capacitación y difusión; y
- Asistencia técnica.

Ambas acciones serán financiadas por el Programa y se ejecutarán en el transcurso de los dos primeros años. Se asume que la Capacitación, en los demás años, será financiado por los Gobiernos Regionales y/o Locales así como también por AGRO RURAL u otras instituciones de desarrollo presentes en la Microcuenca; en el caso de la asistencia técnica, de ser necesario, también serán financiados por las Instituciones antes mencionadas.

(a) Capacitación y Difusión.

Para efectos de costos, en este rubro se considera los costos en que se incurrirán en los eventos de capacitación sobre aspectos técnicos y organizativos así como en los gastos los materiales de capacitación y difusión.

- *Eventos de capacitación sobre aspectos técnicos*

Se considera los gastos de los eventos de capacitación por año y por Microcuenca, dirigido a las comunidades campesinas y de Gestión de Microcuencas. Estos son: sesiones educativas (14, a S/. 500.00 c/u), talleres (6, a S/. 1,000.00 c/u); cursos (6, a S/. 3,500.00 c/u); visitas de intercambio de experiencias (2, a S/. 5,000.00 c/u) y días de campo (12, a S/. 1,000.00).

Se asume que los(as) Facilitadores(as) serán los técnicos y profesionales del AGRO RURAL o de otra institución que los acompañan en su desarrollo (Gobiernos Locales y/o Regionales u ONGD), por lo cual no se incluyen en los costos.

Además, los costos que se indican para cada evento sólo consideran los gastos en útiles de escritorio y de enseñanza, algunos materiales de capacitación y eventualmente refrigerios, movilidad local y alojamiento –principalmente en los cursos, ya que en los demás eventos no se les incluye. Otros gastos como, alquiler de local o de algún equipo audiovisual, será aporte de las instituciones promotoras del desarrollo o de los mismos participantes a los eventos.

- *Eventos de capacitación sobre aspectos organizativos.*

Considera los gastos que se realizarán en las actividades de consolidación de las dos organizaciones más importantes del manejo y gestión de la Microcuenca: Comité de Gestión de la Microcuenca. Comprende la ejecución de las siguientes actividades de consolidación: Formación de los Comités de Gestión de Microcuencas (sólo 50, a S/ 2,500.00 c/u); y Formalización de los mismos (50, a S/ 4,500.00 c/u). Estos costos están en función a los apoyos que brindó el ex – PRONAMACHCS a los Comités de Gestión de las Microcuencas.

Se ejecutará en el transcurso de 2 años, la formación de los Comités de Gestión de Microcuenca, 25 en cada año; y la formalización de los Comités de Gestión de la Microcuenca, 25 en cada año.

- *Materiales de capacitación y eventos de difusión.*

Considerando la importancia de este rubro, no se escatimará esfuerzo alguno en editar materiales de capacitación que motiven la lectura de los integrantes del grupo-objetivo y adquieran la cultura de la lectura; además, se realizará la difusión de los eventos de capacitación así como de la ejecución de las diferentes actividades a través de la radio y de la prensa escrita de la localidad y/o de la Microcuenca (a través de notas de prensa).

Cabe indicar que sólo se consideran los gastos de impresión más no de los autores, ya que se asume que los que escriben son los técnicos y profesionales de AGRO RURAL o de otras instituciones que acompañan en su desarrollo a las Comunidades Campesinas y Comité de Gestión de Microcuencas. Entre los materiales de capacitación se tienen los siguientes: Trípticos (3 millares, a S/. 250.00 c/u); Boletines informativos (3 millares, a S/. 300.00 c/u); Guías de capacitación (2 millares, a S/. 12,000 c/u); Manuales de capacitación (2 millares, a S/. 15,000.00 c/u).

La difusión se realizará a través de la radio (spots radiales con diferentes contenidos, todos los días, a S/. 10.00 c/día) y a través de notas de prensa (1 por mes de c/u de nuestros grupos-objetivo, lo que hace un total de 24, a S/ 500.00 c/u).

Cuadro N° 3.4-50 Costos de Capacitación y Difusión

a. Eventos de Capacitación sobre Aspectos Técnicos	Grupo Objetivo				
	Comunid. Campesina	Comité de Gestión de Microcuena	Subtotal de Eventos	Costo Unitario	Costo Total / Año / Microcuena
Sesiones Educativas (Sensibilizacion/Motivacion)	2	12	14	S/. 500.00	7000
Talleres	0	6	6	S/. 1,000.00	6000
Cursos	0	6	6	S/. 3,500.00	21000
Visita de Intercambios de Experiencias	1	1	2	S/. 5,000.00	10000
días de Campo	0	12	12	S/. 1,000.00	12000
Sub Total	3	37	40	S/. 11,000.00	S/. 56,000.00
b. Eventos de capacitación sobre aspectos Organizativos	No. de Comité		Costo Unitario del Proceso	Costo Total del proceso	
Formación del Comité de Gestión de Microcuena	1		2500	S/. 2,500.00	
Formalización de Comités de Gestión de Microcuena	1		4500	S/. 4,500.00	
Costo Total				S/. 7,000.00	
c. Materiales de capacitación y eventos de difusión	Grupo Objetivo				
	Comunidad Campesina	Comité de Gestión de Microcuena	Subtotal	Costo Unitario	Costo Total /año / Microcuena
<u>Capacitación</u>					
Trípticos (millares)	0.5	3	3.5	S/. 250.00	S/. 875.00
Boletines Informativos (millares)	0.5	3	3.5	S/. 300.00	S/. 1,050.00
Guías de Capacitación (millares)	0.5	1.5	2	S/. 12,000.00	S/. 24,000.00
Manuales de capacitación (millares)	0.5	1.5	2	S/. 15,000.00	S/. 30,000.00
<u>Difusión</u>					
Por Radio - spots radiales (todos los días)	40	200	240	S/. 10.00	S/. 2,400.00
Nota de Prensa (mensual)	6	18	24	S/. 500.00	S/. 12,000.00
sub-Costo Total					S/. 70,325.00

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

(b) Asistencia Técnica.

Los costos de asistencia técnica, sólo se necesitará para el tema específico y especializado: Fortalecer la organización de los Comités de Gestión de Microcuena para la Planificación, temas muy importantes que tienen que ver con el comienzo o reinicio de una gestión eficiente.

▪ *En aspectos de conocimientos*

Se contratará los servicios de una consultora especializada en dar a conocer los conocimientos de preservación y manejo adecuado de los recursos hídricos en la Microcuena a través los Comités de Gestión de Microcuenas. Asistencia técnica para el fortalecimiento organizacional en la actividades de la Microcuena. Por cada servicio se pagará S/.11,045.00 a realizarse en 3 años. Los costos referenciales han sido tomados de los lineamientos que el ex – PRONAMACHCS utilizaba para formular sus Planes de Trabajo Anuales.

▪ *En aspectos de planificación*

De manera similar, se contratará los servicios de una consultora especializada en Planificación de desarrollo de la Microcuena.

Trabjará con ambos comités todo el tema relacionado a la Planificación, Evaluación y Monitoreo; por cada servicio se le pagará S/.23,000.00 por año. Los costos referenciales han sido tomados de los lineamientos que el ex – PRONAMACHCS utilizaba para formular sus Planes de Trabajo Anuales.

Eventos de asistencia Técnica	Comite de Gestion de Microcuena	Años	Costo Unitario	Costo Total Microcuena
clases de manejo y preservacion del agua	1	3	S/. 11,045.00	S/. 33,135.00
Talleres de Planificacion, Evaluacion y Monitoreo a la Microcuena (*)	1	3.00	S/. 23,000.00	S/. 69,000.00
sub-Costo Total				S/. 102,135.00

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

(*) Incluye la adquisición de un equipo para el monitoreo y registro de los datos hidrometeorológicos de la Microcuena son:

1. **Pluviometro**
2. **Correntometro**
3. **Termometro**

c) Asistencia Técnica Internacional

La asistencia técnica internacional del Componente C, están destinados a la asistencia, Supervision, seguimiento y evaluación .

Asistencia Técnica Internacional	Costo Unitario	Costo Total Microcuena
	S/.	S/.
Asistencia técnica	1054000	1,054.000

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

3.4.5 Alternativas del Programa

Para implementar el programa, se proponen dos alternativas:

Alternativa 1

Se ha considerado irrigar 38,732 ha considerando que 37,612 has, serán regadas a gravedad y 1120 has a riego tecnificado presurizado, para beneficiar a 24,849 has consideradas en los siguientes componentes: Infraestructura de Riego, Riego Tecnificado y Fortalecimiento Institucional para la Gestión de los Recursos Hídricos en 50 Microcuencas, se ha considerado como base 56 proyectos identificados.

Alternativa 2

En esta alternativa se considera irrigar 38,720 ha bajo riego a gravedad, para beneficiar a 24,849 has. consideradas en los siguientes componentes: Infraestructura de Riego, Riego Tecnificado y Fortalecimiento Institucional para la Gestión de los Recursos Hídricos en 50 Microcuencas, considerando como base 56 proyectos identificados.

Los contenidos del Programa para cada alternativa son los siguientes

Cuadro N° 3.4-51 Contenido del Programa

Item		Alternativa 1	Alternativa 2
A	“Infraestructura de Riego”		
Tipo 1:	proyectos (mas de 10 millones) solo canal	proyectos	2
Tipo 2-A:	proyectos (entre 6 a 10 millones) solo Canal	proyectos	1
Tipo 2-B:	proyectos (entre 6 a 10 millones) con canal y Presa	proyectos	2
Tipo 3-A:	proyectos (entre 3 a 6 millones) solo Canal	proyectos	10
Tipo 3-B:	proyectos (Entre 3 a 6 millones) con canal y Presa	proyectos	5
Tipo 4-A:	proyecto (Entre 1.2 a 3 millones) solo Canal	proyectos	21
Tipo 4-B:	proyecto (Entre 1.2 a 3 millones) con canal y Presa	proyectos	4
Tipo 5:	proyectos (menos de 1.2 millones) solo canal	proyectos	11
Total	proyectos	56	56
B	“Riego Tecnificado”		
Sistemas de Riego Tecnificado	Proyectos	56	-
Capacitacion-asistencia tecnica-conformacion de comites	Comites	56	-
C	Fortalecimiento Institucional para la Gestión de los Recursos Hídricos en Microcuencas”		
Estudios	Microcuencas	50	50
Promoción de Comité de Microcuenca	Comites	50	50
Total			
D	Gestión del Programa		
Administración y Supervisión Nacional	Global	1	1
TOTAL	Programa	1	1

(1) Numero de Proyecto para Alternativa 1

La Alternativa 1 esta integrada por los siguientes proyectos:

Área de Beneficio y Familias Beneficiarias del Programa

Categoría	Número de Proyectos	Superficie (ha)			Familias Beneficiarias
		Mejoramiento.	Incorporación	Total	
Tipo 1	2	0	2,810	2,810	2,677
Tipo 2-A	1	0	1,066	1,066	719
Tipo 2-B	2	1,155	605	1,760	1,532
Tipo 3-A	10	3,434	4,821	8,255	5,951
Tipo 3-B	5	2,179	3,693	5,872	4,084
Tipo 4-A	21	8,699	5,002	13,701	5,169
Tipo 4-B	4	300	1,679	1,979	2,228
Tipo 5	11	2,336	953	3,289	2,489
Total	56	18,103	20,629	38,732	24,849

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

La lista de los proyectos para las Alternativas 1 y 2:

No	Provincia	NOMBRE DEL PROYECTO	UBICACIÓN		SUPERFICIE (HA)			Familias Beneficiarias
			Departamento	Provincia	Mejor.	Incorp.	Total	
1	ANC-11	Construcción Canal Cordillera Negra	Ancash	Huaraz		1,300	1,300	2,117
2	CAJ-1	Construcción Canal de Irrigación El Rejo	Cajamarca	San Pablo		1,510	1,510	560
Sub Total Tipo 1-A					0	2,810	2,810	2,677
1	ANC-5	Construcción Canal de Irrigación Sol Naciente de San Luis	Ancash	Carlos Fermín Fitzcarrald		1,066	1,066	719
Sub Total Tipo 2-A					0	1,066	1,066	719
1	AYA-1	Construcción y Mejoramiento del Sistema de Riego Cangallo	Ayacucho	Cangallo	555	105	660	532
2	AYA-13	Const. Canal y Represa Tintaycocha-Acocro	Ayacucho	Huamanga	600	500	1,100	1,000
Sub Total Tipo 2-B					1,155	605	1,760	1,532
1	AMA-2	Mejor. del Sist. Riego San Juan Marañón-La Papaya	Amazonas	Utcubamba	1,322	155	1,477	224
2	AMA-6	Mejoramiento del Sistema de Riego Naranjos - Canal El Tigre	Amazonas	Utcubamba	1,052	185	1,237	226
3	ANC-3	Construcción Canal de Irrigación Casablanca- Jocosbamba – Quiches (Joquillo)	Ancash	Sihuas	100	463	563	660
4	ANC-4	Construcción Canal Rupawasi - Rosamonte	Ancash	Sihuas		550	550	2,050
5	ANC-10	Const. Canal de Riego Aynin-Huasta	Ancash	Bolognesi	25	500	525	320
6	ANC-16	Const. Sistema de riego Jatun Parco	Ancash	Bolognesi	40	585	625	280
7	ANC-17	Mejoramiento Canal Chuayas-Huaycho	Ancash	Pomabamba	240	410	650	600
8	ANC-18	Mejoramiento Chinguil - Cruzpampa	Ancash	Mariscal Luzuriaga	120	480	600	820
9	CAJ-2	Rehabilitación Canal El Huayo	Cajamarca	Cajabamba	535	893	1,428	321
10	CAJ-7	Irrigación Cochán Alto	Cajamarca	San Miguel		600	600	450
Sub Total Tipo 3-A					3,434	4,821	8,255	5,951
1	AYA-5	Construcción de Presa y Sistema de Riego Chaqllani-Pucapampa	Ayacucho	Fajardo	40	1,000	1,040	300
2	AYA-12	Const. presa y sistema de riego Chito-Sachabamba y Quishuarcancha, Chiara	Ayacucho	Huamanga	500	1,500	2,000	2,000
3	JUNIN-3	Irrigación Cotosh II Etapa	Junín	Tarma	500	601	1,101	1,081
4	JUNIN-6	Construcción del Sistema de Riego Rupasha - Vista Alegre	Junín	Huancayo	899	382	1,281	202
5	JUNIN-7	Mejoramiento del Sistema de Riego de las Localidades de Yauli y Jajapaqui	Junín	Jauja	240	210	450	501
Sub Total Tipo 3-B					2,179	3,693	5,872	4,084
1	AMA-1	Mejoramiento del Sist. Riego Higueros-San Pedro	Amazonas	Utcubamba	577	202	779	132
2	AMA-3	Mejoramiento Bocatoma y Canal Limonyacu Bajo	Amazonas	Bagua	403	112	515	132
3	AMA-4	Mejoramiento del Sistema de Riego Utcuchillo - Canal Aventurero	Amazonas	Utcubamba	401	173	574	101
4	AMA-5	Mejoramiento del Sistema de Riego Naranjos - Canal Naranjos N° 02	Amazonas	Utcubamba	514	40	554	97
5	AMA-9	Mej. Boc. Rev. Tramo Canal Comunal Huarangopampa	Amazonas	Utcubamba	630	140	770	113
6	AMA-10	Mejoramiento del Sistema de Riego Lumbay Balsas	Amazonas	Chachapoyas	240	110	350	350
7	AMA-11	Mejoramiento del Sistema de Riego Naranjos - Canal Naranjos	Amazonas	Utcubamba	826	67	893	193
8	AMA-12	Mejoramiento del Sistema de Riego El Pintor - Canal Abad.	Amazonas	Utcubamba	503	74	577	113
9	AMA-13	Mejoramiento Canal San Roque Watson	Amazonas	Bagua	681	190	871	306
10	AMA-14	Mejoramiento Canal Riego La Peca Baja - Canal Brujopata	Amazonas	Bagua	269	71	340	100
11	ANC-12	Mejoramiento Canal Rurec	Ancash	Huaraz	250	550	800	180
12	AYA-6	Irrigación Papatapruna - Coochalla	Ayacucho	Lucanas	50	445	495	90
13	AYA-9	Mej y Const. Sistema Riego Putacca Ccatun Pampa	Ayacucho	Vilcashuaman	107	293	400	168
14	HUA-1	Construcción Canal de Riego Caracocha	Huánuco	Huánuco	8	241	249	120
15	HUA-2	Construcción Canal de Riego Sogoragra Rondobamba	Huánuco	Yarowilca	13	387	400	157
16	HUANCA-3	Irrigación Cusicancha-Huayacundo-Arma-Huaytará.	Huancavelica	Huaytará		240	240	76
17	JUNIN-1	Mejoramiento Canal Achamayo	Junín	Concepción	1,520		1,520	1,306
18	LIB-1	Mejoramiento del Canal Sute Putute	La Libertad	Bolívar		529	529	250
19	LIB-4	Mejor. Canal Riego Chuquillanqui-Shushipe	La Libertad	Gran Chimú	1,000		1,000	250
20	PIU-1	Canal de Irrigación Espíndola	Piura	Ayabaca		500	500	150
21	PIU-5	Mejoramiento Canal Chantaco Huaricanche	Piura	Huancabamba	707	638	1,345	785
Sub Total Tipo 4-A					8,699	5,002	13,701	5,169
1	ANC-19	Sistema de Riego Mancan Aija	Ancash	Aija		540	540	418
2	AYA-2	Construcción Sistema de Riego Ccocha-Huayllay	Ayacucho	Huamanga		439	439	550
3	JUNIN-2	Irrigación Aywin	Junín	Concepción		400	400	1,110
4	LIB-6	Represa Laguna Negra-Const Canal de Riego Chugay	La Libertad	Sanchez Carrión	300	300	600	150
Sub Total Tipo 4-B					300	1,679	1,979	2,228
1	AMA-8	Mejoramiento del Sistema de Riego Goncha Morerilla - Canal Gonchillo Bajo	Amazonas	Utcubamba	241	43	284	77
2	ANC-2	Mejoramiento del Canal de Irrigación Paron II	Ancash	Huaylas	400	110	510	350
3	ANC-6	Mejoramiento y Ampliación del Canal de Irrigación Quishquipachan	Ancash	Carhuaz	250	0	250	160
4	ANC-9	Mejoramiento del Canal de Riego Quinta Toma	Ancash	Yungay	250	0	250	90
5	ANC-20	Canal de Irrigación Desembocadero – San Miguel	Ancash	Sihuas	120	0	120	162
6	CAJ-6	Construcción Canal La Samana - Ushusqui	Cajamarca	Santa Cruz		400	400	309
7	JUNIN-4	Mejoramiento canal Ranra Antabamba	Junín	Tarma	100		100	66
8	JUNIN-5	Mejoramiento Canal Sector Atocsaico	Junín	Junin	200		200	616
9	JUNIN-9	Mejoramiento Canal Mayhuato - Huaracaya	Junín	Tarma	160		160	229
10	JUNIN-10	Canal de Riego Ninatambo	Junín	Tarma	115		115	80
11	PIU-2	Mejoramiento Canal Sanguly	Piura	Ayabaca	500	400	900	350
Sub Total Tipo 5-A					2,336	953	3,289	2,489

Fuente: Procesado por Equipo del Estudio JICA

3.5 Costo del Programa

3.5.1 Definición de las Premisas de Costo del Programa

El Costo del Programa está compuesto por (1) Costo Directo y (2) Costo Administrativo. El Costo Directo está constituido por los gastos atribuidos a las obras de infraestructura de riego y el Costo referido a la gestión del Programa.

(1) Condición Básica para la Estimación del Costo del Programa

La estimación del costo del Programa ha sido efectuada a partir de las siguientes condiciones básicas:

- a) Período Base, Marzo 2009
- b) Tasa de Conversión de USD a Yen y Nuevo Sol, las que se indican a continuación:
1USD = 97.73 Yen (Marzo, 2009)
1USD = 3.18 Nuevos Soles (Marzo, 2009)
1Nuevo Sol = 0.032 Yen (Marzo, 2009)
- c) El Costo Base de Construcción establecido en el numeral (2)
- d) Incremento Precio
- e) IGV calculado a la tasa de 19% aplicado a todos los bienes y servicios atribuibles al Programa
- f) La Estructura de Costos del Programa considera los siguientes elementos de costo
 - Costo de la Infraestructura Básica
 - Costo de Administración
 - Servicios de Consultoría
 - Contingencias
 - IGV
- g) Para aquellos Proyectos que cuenten con Perfil y monto de inversión basados en una fuente de referencia, se utilizarán esos mismos datos.
- h) Los precios de construcción tomarán como base el año 2009.

(2) Base de la Estimación de Costo del Programa

El Programa consta de cuatro componentes:

Componente A: Infraestructura de Riego

Componente B: Riego Tecnificado

Componente C: Fortalecimiento Institucional para la Gestión de los Recursos Hídricos en Microcuencas.

Componente D: Gestión del Programa

- En el Componente A: Infraestructura de Riego, comprende el mejoramiento y construcción de instalaciones de riego: canales, reservorios y otras obras para mejorar la eficiencia del uso del agua. además la elaboración de los estudios (Expedientes Tecnicos), Manejo Ambiental, Gastos Generales y Asistencia Tecnica Internacional, Supervision, Capacitacion y Asistencia Tecnica, Conformacion de los Comites de Riego.
- El Componente B: Riego Tecnificado, consiste en la construcción e instalación de sistema de riego tecnificado de 20 ha (Modular), capacitación, asistencia técnica, conformación de comité de riego y Asistencia Tecnica Internacional, por cada proyecto del primer componente A. El sistema está orientado a incrementar la productividad de los cultivos, economizar la oferta de recursos hídricos y mejorar el uso y distribución a nivel de parcela del agua de riego.
- El Componente C: Fortalecimiento Institucional para Gestión de los Recursos Hídricos en Microcuencas, consiste en establecer mecanismos de coordinación entre Juntas de Usuarios de Riego, gobiernos locales y otros agentes sociales

involucrados para mejorar el manejo de los Recursos Hídricos en Microcuencas. El proceso plantea realizar: Estudios de caracterización de cada microcuenca (estudios de diagnóstico, preparación de inventarios y formulación de planes), Conformación y formalización de los Comités de Gestión de Microcuencas y Asistencia Técnica Internacional.

- El componente D: Gestión del Programa, contiene las acciones y gastos para el proceso administrativo, monitoreo etc. para la implementación del Programa.

El contenido del Programa en el cuadro siguiente, clasifica a las actividades por componente; dentro de los cuales, el referido a Infraestructura de Riego, agrupa a los proyectos del Programa desde el punto de vista monetario según su monto de inversión y desde el punto de vista físico distinguiendo sub proyectos mono-constructivos (canal) y duales (canal y presa):

Cuadro N° 3.5-1 Contenido del Programa

Item		Alternativa 1	Alternativa 2
A	“Infraestructura de Riego”		
	Tipo 1: proyectos (mas de 10 millones) solo canal	proyectos	2
	Tipo 2-A: proyectos (entre 6 a 10 millones) solo Canal	proyectos	1
	Tipo 2-B:proyectos (entre 6 a 10 millones) con canal y Presa	proyectos	2
	Tipo 3-A: proyectos (entre 3 a 6 millones) solo Canal	proyectos	10
	Tipo 3-B: proyectos (Entre 3 a 6 millones) con canal y Presa	proyectos	5
	Tipo 4-A: proyecto (Entre 1.2 a 3 millones) solo Canal	proyectos	21
	Tipo 4-B: proyecto (Entre 1.2 a 3 millones) con canal y Presa	proyectos	4
	Tipo 5: proyectos (menos de 1.2 millones) solo canal	proyectos	11
	Total	proyectos	56
B	“Riego Tecnificado”		
	Sistemas de Riego Tecnificado	Proyectos	56
	Capacitacion-asistencia tecnica-conformacion de comites	Comites	56
C	Fortalecimiento Institucional para la Gestión de los Recursos Hídricos en Microcuencas”		
	Estudios	Microcuencas	50
	Promoción de Comité de Cuenca	Comites	50
	Total		
D	Gestión del Programa		
	Administración y Supervisión Nacional	Global	1
	TOTAL	Programa	1

Nota: Los s A y B comprenden también Capacitación Técnica+conformacion de comites. Manejo ambiental y asistencia tecnica internacional

1) Composición del Costo del Componente A: Infraestructura de riego:

El costo del componente A se compone de:

- Estudio (expedientes técnicos)
- Costo Directo
- Mitigacion de Impacto Ambiental.
- Gastos Generales ,
- Asistencia Técnica Internacional
- Supervisión de la Obra
- Manejo Ambiental
- Capacitacion y Asistencia Técnica y Conformacion de Comites de Riego
- Utilidades
- IGV

Los detalles de concepto de los costos son los siguientes:

(a) Costo Directo

El Costo Directo comprende los costos por concepto de mano de obra, materiales y equipos atribuibles a la obra de infraestructura de riego, que para el programa esta formado por obras de infraestructura de riego: captación, almacenamiento, conducción, distribución y un conjunto de obras de arte orientadas a la eficiencia del sistema de riego y operación, así como facilitar su mantenimiento.

El costo directo por mano de obra es el que se deriva de las erogaciones que hace el contratista (tercerizado) por el pago de salarios al personal que interviene directamente en la ejecución de la obra de infraestructura de riego.

El costo directo por materiales es el correspondiente a las erogaciones que hace el contratista (tercerizado) para adquirir todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la obra de infraestructura de riego, que cumpla con las normas de calidad y las especificaciones técnicas.

El costo directo por equipo y herramientas de construcción es el que se deriva del uso correcto de los equipos y herramientas adecuados y necesarios para la ejecución de la obra de riego, de acuerdo con lo estipulado en las normas de calidad y especificaciones técnicas.

(b) Estudio

El Costo de Estudio comprende los Costos de Expediente Técnico y otros estudios complementarios.

El Costo de Expediente Técnico ha sido estimado entre 2 a 4% del costo directo de obras. Dicho instrumento, cuya utilidad es para fines de contratación de obras públicas, estará a cargo de AGRO RURAL en su calidad de entidad licitante y comprende entre otros: bases de licitación, memoria descriptiva, planos, especificaciones técnicas, metrados, precios unitarios y presupuesto, estudios (hidrológico, geológico, suelos, ambiental, etc., según corresponda) fórmulas polinómicas y proforma de contrato.

El Costo de Estudio Ambiental se ha calculado en base a la Evaluación Ambiental Preliminar presentada como anexo a este Informe, donde se clasifican ambientalmente los proyectos y se le asignan niveles de estudios.

(c) Gastos Generales

Los costos generales de obras se estiman en 5% de la construcción, considerando el tipo de obras a ejecutar. Los Gastos Generales son aquellos costos indirectos vinculados a la administración de la ejecución de la obra de infraestructura de riego, que no intervienen directamente en el proceso constructivo pero que sirven de apoyo o complemento para el logro de la meta u objetivos y pueden ser ejecutados en el lugar de la obra o desde otras instalaciones ajenas a ella, y son derivados de la propia actividad. Este gasto no puede ser incluido dentro de las partidas de las obras o de los costos directos. Los gastos generales pueden ser gastos fijos y gastos variables. Los gastos generales variables, pueden incluir al responsable o administrador de la obra, almacenero, guardián y la asistencia técnica como residente de obra, maestro de obra vinculada al plazo de ejecución. Los gastos generales fijos son los financieros no vinculados al plazo de ejecución.

(d) Utilidad

Siempre que la obra sea tercerizada se debe añadir un porcentaje estimado entre el 3% y 5 % del costo directo, así como el IGV. En el programa, los costos de utilidades se estiman en 3-5% de la construcción, considerando los tipos de obras que se ejecutarán. El Programa aplicará el 5% sobre el costo directo.

(e) Gastos de Capacitación, asistencia Técnica y Conformación de Comites de Riego

Los gastos de capacitación y asistencia técnica a los usuarios del comité de riego están referidos a los gastos en eventos de capacitación tercerizados y orientados al uso de técnicas de operación y mantenimiento, gestión y extensión en riego tecnificado por gravedad. Estos costos en capacitación se estiman en 5% del costo directo teniendo en cuenta la naturaleza y tipo de obra a ejecutar.

(e) Supervisión

Para la supervisión y liquidación de las obras el Programa tiene planificado destinar el 3% sobre el costo directo para esta importante actividad. Dentro las funciones mínimas orientadas a esta supervisión se recomienda considerar:

- Programación, Ejecución y Control del presupuesto destinado para los gastos de supervisión y Liquidación de acuerdo al programa de inversiones.
- Consolidar la información del avance físico financiero del Presupuesto Inicial de Apertura, etc.

(f) Manejo Ambiental

Se obtuvo analizando los perfiles entregados y sumando los costos de mitigación ambiental. Debido a la diversidad de proyectos y de formuladores, éstos no guardan homogeneidad. En los casos donde existía un costo ambiental, éste se ha mantenido y en los casos donde no existía -ya que a nivel de perfil el SNIP no obliga a incluir los costos ambientales- se asumió una cifra promedio ponderada.

Para llegar a la cifra considerada, se ha obtenido un promedio de las cifras existentes y de acuerdo al tipo y magnitud de obra se ha inferido el valor correspondiente. En este Programa se aplicará el 1% sobre el costo directo.

h) Asistencia Técnica Internacional

El costo de asistencia técnica internacional incluye los gastos considerados por la fuente financiera internacional la que se describen a continuación, a ser utilizados en la ejecución del Programa.

- Vehículos (camionetas, motocicletas)
- Materiales e insumos
- Equipos de cómputo
- Útiles de oficina
- Combustibles y carburantes
- Pago o remuneración de los especialistas profesionales extranjeros

2) Composición del Costo del Componente B: Riego Tecnificado

Plan general

El inicio del plan general del componente de riego tecnificado está programando con el inicio de las obras del Componente A: Infraestructura de Riego. El inicio de las obras e instalación del sistema de riego tecnificado por aspersión está previsto a la terminación física (construcción) o disponibilidad (mejoramiento) del canal, lo que implica un desfase de aproximadamente doce meses; además requiere que los grupos de beneficiarios se hayan inscrito, hayan aceptado las condiciones del fondo concursable y cuenten con los recursos financieros. Cabe indicar que el costo del componente B, ha sido calculado asumiendo la ejecución a través de terceros o contratistas, modalidad en la que se consideran las utilidades.

El costo directo de Riego Tecnificado se compone:

- Costo Directo
- Asistencia Técnica Internacional
- Supervisión de la Obra
- Estudio (expedientes técnicos)

- Capacitacion y Asistencia Tecnica y Conformacion de Comites de Riego Tecnificado
- IGV

3) Composición del Costo del Componente C: Fortalecimiento Institucional para la Gestión de los Recursos Hídricos en Microcuencas

El costo del Fortalecimiento Institucional para la Gestión de Los Recursos Hídricos en Microcuencas comprende:

- Elaboración de estudios para la caracterización de la microcuencas.
- Fortalecimiento Organizacional de los Comités de Gestión de Microcuencas.
- Asistencia Tecnica Internacional

Los costos de fortalecimiento se estiman por Microcuencas.

En el ámbito del Programa se tiene 50 microcuencas debido a que algunos proyectos del Programa se ubican en una misma microcuencas.

4) Composición del Costo del Componente D: Gestión del Programa

El costo de administracion, supervisión, monitoreo, etc. para la ejecucion del Programa.

3.5.2 Costo del Programa (Alternativa 1)

Los costos presupuestados para el Programa alcanzan un monto de S/. 243.1 millones de nuevos soles a precios de mercado. El cuadro a continuación resume el desagregado de costo por componentes:

Cuadro N° 3.5-2 Presupuesto General del Programa (Alternativa 1)

COMPONENTES / RUBROS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO BASE S/.		
				IGV (19%)	TOTAL S/.
			a	b=a x 0.19	f=a+b
1. Construccion y Adquisicion			187,726	35,669	223,395
Componente A : INFRAESTRUCTURA DE RIEGO			155,860	29,614	185,474
Estudios	56	Estudios	2,077	395	2,472
Infraestructura de Riego (CD+GG+GS+MA+Ut)	56	Proyectos	134,142	25,487	159,629
Capacitacion, Asistencia Tecnica y Conformacion de Comité de Riego	56	Varios	664	126	790
Asistencia Tecnica Internacional	1	Glob	18,977	3,606	22,583
Componente B: RIEGO TECNIFICADO			14,582	2,771	17,353
estudios	56	estudios	758	144	902
Riego Tecnificado	56	proyectos	8,587	1,632	10,219
Capacitacion, Asistencia Tecnica y Conformacion de Comité de Riego	56	comites	4,183	795	4,978
Asistencia Tecnica Internacional	1	Glob	1,054	200	1,254
Componente C: FORTALECIMIENTO EN GESTION DE RECURSOS HIDRICOS EN MICROCUENCA			17,283	3,284	20,567
Elaboracion de Estudios	50	Est	4,456	847	5,303
Fortalecimiento Institucional	50	Comites	11,773	2,237	14,010
Asistencia Tecnica Internacional	1	Glob	1,054	200	1,254
2. Costo de Administracion					
Componente D GESTION DEL PROGRAMA			12,560	2,386	14,946
Costo de Administracion supervision nacional	1	GLB	12,560	2,386	14,946
SUB TOTAL (S./)			200,286	38,055	238,341
3. Incremento Precio					
2% de Sub Total		2%	4,006	761	4,767
GRAN TOTAL (S./)			204,292	38,816	243,108
GRAN TOTAL (US\$)			64,243	12,206	76,449

Tasa de Cambio : 1.0 US\$ = S./ 3.18 (Fin de Marzo 2009 de Banco Central de Reserva del Perú)

(1) Costo del Componente A: Infraestructura de Riego

Los costos presupuestados a precios privados y sociales para cada Proyecto, a los que se les ha adicionado los correspondientes gastos de gestión, se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 3.5-3 Costo del Programa Componente A: Infraestructura de Riego

(Unidad: Mil S./)

Categoría	Estudio	Costo Directo	Manejo Ambiental	Gastos Generales	Asistencia Técnica Internacional	Supervisión	Utilidades	Capacitación	conformación de Comités	sub-total	IGV	Precio Privado
"Infraestructura de Riego"												
Tipo 1	195	17,772	10	710	2,804.98	299	709	17	7	22524	4,280	26,804
Tipo 2-A	43	5,074	4	183	800.84	85	152	4	3	6348.84	1,206	7,555
Tipo 2-B	329	11,547	64	773	1,822.48	266	405	258	5	15469.5	2,939	18,409
Tipo 3-A	375	28,610	57	1,289	4,515.55	614	1,390	68	13	36931.6	7,017	43,949
Tipo 3-B	445	16,630	30	840	2,624.73	277	676	59	6	21587.7	4,102	25,689
Tipo 4-A	427	27,485	69	1,299	4,337.99	543	1,197	102	13	35473	6,740	42,213
Tipo 4-B	160	7,530	19	493	1,188.47	152	376	29	6	9953.47	1,891	11,845
Tipo 5	103	5,588	14	425	881.96	145	340	71	3	7570.96	1,438	9,009
Sub Total	2,077	120,236	267	6,012	18,977	2,381	5,246	608	56	155859	29,613	185,472

Fuente: Equipo del Estudio

A continuación, se presentan los costos detallados de las actividades según tipo de proyectos:

1) Costo del Grupo Tipo 1

Los costos presupuestados a precios privados y sociales para cada proyecto del Tipo 1 son los siguientes:

Cuadro N° 3.5-4 Costo del Programa Componente A: Infraestructura de Riego Tipo 1

(Unidad: Mil S./)

Categoría	Costo Directo	Gastos Generales	Utilidad	Capacitación	Supervisión	Manejo Ambiental	Estudio	IGV	Precio Privado	Precio Social
CAJ-1 Construcción Canal de Irrigación El Rejo	8,810	572	440	8	148	4	148	1,925	12,056	10,153
ANC-11 Construcción Canal Cordillera Negra	8,962	138	269	8	151	4	47	1,820	11,399	9,593
Total	17,772	710	709	17	299	8	195	3,745	23,455	19,745

Fuente: Equipo del Estudio

2) Costo del Grupo Tipo 2-A

Los costos presupuestados a precios privados y sociales para cada proyecto del Tipo 2-A, son:

Cuadro N° 3.5-5 Costo del Programa Componente A: Infraestructura de Riego Tipo 2-A

(Unidad: Mil S./)

Categoría	Costo Directo	Gastos Generales	Utilidad	Capacitación	Supervisión	Manejo Ambiental	Estudio	IGV	Precio Privado	Precio Social
ANC-3 Const.Canal Irrig.Sol Naciente, S. L.	5,074	183	152	4	85	4	43	1,054	6,600	5,555

Fuente: Equipo del Estudio

3) Costo del Grupo Tipo 2-B

Los costos presupuestados a precios privados y sociales para cada proyecto del Tipo 2-B son:

Cuadro N° 3.5-6 Costo del Programa Componente A: Infraestructura de Riego Tipo 2-B

(Unidad: Mil S./)

Categoría	Costo Directo	Gastos Generales	Utilidad	Capacitación	Supervisión	Manejo Ambiental	Estudio	IGV	Precio Privado	Precio Social
AYA-1: Construcción y Mejoramiento del Sistema de Riego Cangallo	4,646	465	232	252	195	47	245	1,156	7,238	6,142
AYA-13: Const. Canal y Represa Tintayccocho-Acoro	6,901	309	173	6	70	17	84	1,436	8,996	7,565
Total	11,547	773	405	258	266	64	329	2,592	16,234	13,706

Fuente: Equipo del Estudio

4) Costo del Grupo Tipo 3-A

Los costos presupuestados a precios privados y sociales para cada proyecto del Tipo 3-A son:

Cuadro N° 3.5-7 Costo del Programa Componente A: Infraestructura de Riego Tipo 3-A

(Unidad: Mil S./)

Nombre del Proyecto	Costo Directo	Gastos Generales	Utilidad	Capacitación	Supervisión	Manejo Ambiental	Estudio	IGV	Precio Privado	Precio Social
AMA-2: Mejor. del Sist. Riego S. J. Marañón-La Papaya	2,464	45	123	2	41	6	21	514	3,216	2,707
CAJ-2: Rehabilitación Canal El Huayo	2,429	243	236	8	102	6	61	586	3,673	3,098
ANC-3: Construcción Canal de Irrigación Casablanca- Jocosbamba – Quiches (Joquillo)	3,042	122	122	4	51	8	42	644	4,035	3,397
ANC-4: Construcción Canal Rupawasi - Rosamonte	2,051	205	160	20	69	5	42	485	3,036	2,560
ANC-10: Const. Canal de Riego Aynin-Huasta	3,198	61	96	4	54	4	21	653	4,091	3,442
ANC-16: Const. Sistema de riego Jatun Parco	4,102	65	123	4	69	4	42	838	5,248	4,417
ANC-17: Mejoramiento Canal Chuayas-Huaycho	3,600	143	144	10	60	4	38	760	4,759	4,005
ANC-18: Mejoramiento Chinguil - Cruzpampa	2,253	195	113	4	76	6	38	510	3,193	2,691
Total	28,610	1,289	1,390	68	614	57	375	6,157	38,560	32,468

Fuente: Equipo del Estudio

5) Costo del Grupo Tipo 3-B

Los costos presupuestados a precios privados y sociales para cada proyecto del Tipo 3-B son:

Cuadro N° 3.5-8 Costo del Programa Componente A: Infraestructura de Riego Tipo 3-B

(Unidad: Mil S./)

Categoría	Costo Directo	Gastos Generales	Utilidad	Capacitación	Supervisión	Manejo Ambiental	Estudio	IGV	Precio Privado	Precio Social
JUN-3: Irrigación Cotosh II Etapa	2,602	233	130	20	44	7	168	609	3,812	3,218
JUN-6: Const. Sist. Riego Rupasha - Vista Alegre	2,227	223	111	11	66	6	56	513	3,212	2,708
JUN-7: Mej. Sistema Riego Yauli y Jajapaqui	2,717	272	162	20	91	10	68	635	3,975	3,353
AYA-5: C.Presa y S.Riego Chaqllani-Pucapampa	4,565	48	137	4	38	4	77	926	5,800	4,881
AYA-12: Const. presa y sistema de riego Chito-Sachabamca y Quishuarcancha, Chiara	4,518	64	136	4	38	4	76	920	5,760	4,847
Total	16,630	840	676	59	277	30	445	3,602	22,559	19,006

Fuente: Equipo del Estudio

6) Costo del Grupo Tipo 4-A

Los costos presupuestados a precios privados y sociales para cada Proyecto del Tipo 4-A son:

Cuadro N° 3.5-9 Costo del Programa Componente A: Infraestructura de Riego Tipo 4-A

(Unidad: Mil S./)

Categoría	Costo Directo	Gastos Generales	Utilidad	Capacitación	Supervisión	Manejo Ambiental	Estudio	IGV	Precio Privado	Precio Social
AMA-1: Mej. Sist. Riego Higuerones-San Pedro	1,768	59	88	4	30	4	25	376	2,355	1,983
AMA-3: Mejor. Bocatomá y Canal Limonyacu Bajo	1,346	57	67	4	23	3	17	288	1,805	1,520
AMA-4: Mejor. del Sistema de Riego Utcuchillo - Canal Aventurero	1,343	36	67	4	23	3	17	284	1,777	1,496
AMA-5: Mejor. del Sistema de Riego Naranjitos - Canal Naranjitos N°. 02	881	44	44	4	23	2	15	193	1,206	1,016
AMA-9: Mej. Boc.Rev.Tramo Canal Comunal Huarangopampa	1,264	59	63	4	21	3	25	274	1,713	1,443
AMA-10: Mej. Sistema de Riego Lumbay Balsas	1,088	24	54	4	18	3	13	229	1,434	1,207
AMA-11: Mejor. del Sistema de Riego Naranjos - Canal Naranjos	1,455	59	73	4	24	4	17	311	1,946	1,638
AMA-12: Mej.Sist.Riego El Pintor-Canal Abad.	957	48	48	4	17	2	13	207	1,296	1,091
AMA-13: Mej. Canal San Roque Watson	994	43	50	4	17	3	17	214	1,341	1,130
AMA-14: Mejor. Canal Riego La Peca Baja - Canal Brujopata	1,041	53	52	4	35	3	21	230	1,439	1,213
ANC-12: Mejor. Canal Rurec	2,055	90	62	4	35	5	34	434	2,718	2,288
AYA-6: Irrigación Papatapruna - Ccochalla	1,853	22	37	2	16	5	8	369	2,312	1,944
AYA-9: Mej y Const. Sistema Riego Putacca Ccatun Pampa	1,023	43	31	4	17	3	13	215	1,350	1,136
HUANCA-3: Irrigación Cusicancha-Huayacundo-Arma-Huaytará.	1,309	42	39	4	11	3	10	270	1,688	1,420
HUA-1: Construcción Canal de Riego Caracocha	1,389	67	42	4	23	4	23	295	1,846	1,555
HUA-2: Const. Canal de Riego Sogoragra Rondobamba	1,207	11	36	4	10	3	8	243	1,523	1,281
JUN-1: Mejor. Canal Achamayo	1,130	81	57	8	38	3	21	254	1,592	1,342
LIB-1: Mejor. del Canal Sute Putute	1,370	126	68	8	46	3	39	316	1,978	1,668
LIB-4: Mej.Canal Riego Chuquillanqui-Shuship	1,955	184	98	8	66	5	56	451	2,823	2,381
PIU-1: Canal de Irrigación Espíndola	1,074	54	54	4	18	3	18	233	1,457	1,227
PIU-4: Mej. Canal Chantaco Huaricanche	982	98	67	8	33	2	16	229	1,436	1,211
Total	27,485	1,299	1,197	102	543	69	427	5,913	37,036	31,190

Fuente: Equipo del Estudio

7) Costo del Grupo Tipo 4-B

Los costos presupuestados a precios privados y sociales para cada proyecto del Tipo 4-B, son los siguientes:

Cuadro N° 3.5-10 Costo del Programa Componente A: Infraestructura de Riego Tipo 4-B

(Unidad: Mil S./)

Categoría	Costo Directo	Gastos Generales	Utilidad	Capacitación	Supervisión	Manejo Ambiental	Estudio	IGV	Precio Privado	Precio Social
ANC-19: Sistema de Riego Mancan Aija	1,828	91	91	8	31	5	46	399	2,500	2,106
AYA-2: Const. Sist. Riego Ccocha-Huayllay	2,228	81	111	4	37	6	21	473	2,961	2,492
JUN-2: Irrigación Aywin	1,969	181	98	8	33	5	50	445	2,790	2,350
LIB-6: Represa Laguna Negra-Const Canal de Riego Chugay	1,505	140	75	8	51	4	43	347	2,173	1,833
Total	7,530	493	376	29	152	19	160	1,664	10,424	8,781

Fuente: Equipo del Estudio

8) Costo del Grupo Tipo 5

Los costos presupuestados a precios privados y sociales para cada proyecto del Tipo 5, son los siguientes:

Cuadro N° 3.5-11 Costo del Programa Componente A: Infraestructura de Riego Tipo 5

(Unidad: Mil S./)

Categoría	Costo Directo	Gastos Generales	Utilidad	Capacitación	Supervisión	Manejo Ambiental	Estudio	IGV	Precio Privado	Precio Social
AMA-8: Mej. de Riego Goncha Morerilla - Canal Gonchillo Bajo	528	29	26	4	18	1	13	118	737	622
ANC-2: Mej. del Canal de Irri Paron II	696	70	70	17	23	2	13	169	1,059	893
ANC-6: Mej. del Canal de Irrigación Quishquipachan	730	37	37	8	12	2	12	159	997	840
ANC-9: Mej. del Canal de Riego Quinta Toma	396	47	40	8	17	1	7	98	613	517
ANC-20: Canal de Irrigación Desembocadero -	491	49	35	8	17	1	13	117	731	617

San Miguel											
CAJ-6: Construccion Canal La Samana - Ushusqui	593	59	30	4	16	2	10	136	850	716	
JUN-4: Mej. canal Ranra Antabamba	214	9	6	4	4	1	5	46	289	244	
JUN-5: Mej. Canal Sector Atocsaico	702	35	35	4	14	2	10	152	955	804	
JUN-9: Mej. Canal Mayuhuato - Huaracaya	261	13	13	4	4	1	4	57	358	302	
JUN-10: Canal de Riego Ninatambo	410	20	20	4	7	1	7	89	559	471	
PIU-2: Mejor. Canal Sanguly	566	57	28	4	13	1	9	129	808	681	
Total	5,588	425	340	71	145	14	103	1,270	7,957	6,707	

Fuente: Equipo del Estudio

(2) Costo del Componente B: Riego Tecnificado

Los costos presupuestados para el componente de Riego Tecnificado alcanzan un monto total de 17.4 millones de nuevos soles a precios de mercado. El cuadro siguiente resume el desagregado de costo por componentes:

Cuadro N° 3.5-12 Composición del Costo (Unidad: S./)

Departamento	PROYECTOS	Estudios	Riego Tecnificado	Gastos de Supervisión	Capacitacion y Asistencia Técnica	COMITÉ DE REGANTES	Asistencia Técnica Internacional	TOTAL SIN IGV	IGV	Total
Amazonas	13	176,059	1,890,460	102,882	958,035	13,000	244,679	3,385,115	643,172	4,028,286
Cajamarca	4	54,172	581,680	31,654	294,780	4,000	75,286	1,041,572	197,899	1,239,470
Piura	3	40,629	436,260	23,741	221,085	3,000	56,464	781,179	148,424	929,603
La Libertad	3	40,629	436,260	23,741	221,085	3,000	56,464	781,179	148,424	929,603
Ancash	14	189,602	2,035,880	110,789	1,031,730	14,000	263,500	3,645,501	692,645	4,338,146
Huánuco	2	27,086	290,840	15,827	147,390	2,000	37,643	520,786	98,949	619,735
Junín	9	121,887	1,308,780	71,222	663,255	9,000	169,393	2,343,536	445,272	2,788,808
Huancavelica	1	13,543	145,420	7,914	73,695	1,000	18,821	260,393	49,475	309,868
Ayacucho	7	94,801	1,017,940	55,395	515,865	7,000	131,750	1,822,751	346,323	2,169,073
Total	56	758,408	8,143,520	443,163	4,126,920	56,000	1,054,000	14,582,011	2,770,582	17,352,592

Fuente: Equipo del Estudio

(3) Costo del Componente C: Fortalecimiento Institucional Gestión Los Recursos Hídricos en Microcuencas

En cuanto al componente de Fortalecimiento Institucional para la Gestión de Los Recursos Hídricos en Microcuencas, el costo presupuestado alcanza un monto total de 20.56 millones de nuevos soles a precios de mercado. El cuadro siguiente resume el desagregado de costos por componentes, a precios privados y precios sociales:

Cuadro N° 3.5-13 Composición del Costo (Unidad: Mil S./)

Rubro	Costo Base	IGV	Precio Privado	Precio Social
1) Elaboración de Estudios	4,456	847	5,303	4,825
2) Fortalecimiento Organizacional	11,773	2,237	14,010	12,749
3) Gastos Administrativos	1,054	200	1,254	1,141
Total	17,283	3,284	20,567	17,696

Fuente: Equipo del Estudio

(4) Costo del Componente D: Gestión del Programa

De manera similar al esquema planteado para el componente anterior, el costo presupuestado para la Gestión del Programa de 42.9 millones de nuevos soles. La composición de los costos a precios

privados y precios sociales, es la siguiente:

Cuadro N° 3.5-14 Composición del Costo (Unidad: Mil S./)

Rubros	Costo Base	IGV	Precio Privado	Precio Social
Costo de Administración supervisión nacional	12,560	2,386	14,946	13,601
Total	12,560	2,386	14,946	13,601

Fuente: Equipo del Estudio

3.5.3 Costo del Programa (Alternativa 2)

Los costos presupuestados para la alternativa 2 del Programa alcanzan un monto de S/. 225.4 millones de nuevos soles a precios de mercado. El cuadro siguiente se resume el desagregado de costo por componentes:

Cuadro N° 3.5-15 Presupuesto Alternativa 2 del Programa

COMPONENTES / RUBROS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO BASE	IGV (19%)	TOTAL
			a	b=a x 0.19	f=a+b
			173,143	32,898	206,041
1. Construcción y Adquisición			155,860	29,614	185,474
Componente A : INFRAESTRUCTURA DE RIEGO					
estudios	56	estudios	2,077	395	2,472
Infraestructura de Riego	56	subproyect	134,142	25,487	159,629
Capacitación, Asistencia Técnica y Conformación de Comité de Riego	56	comites	664	126	790
Asistencia Técnica Internacional			18,977	3,606	22,583
Componente B: FORTALECIMIENTO DE GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS EN MICROCUENCAS			17,283	3,284	20,567
Elaboración de Estudios	50	Est	4,456	847	5,303
Fortalecimiento Institucional	50	Comites	11,773	2,237	14,010
Asistencia técnica Internacional	1	Glob	1,054	200	1,254
2. Costo de Administración					
Componente C GESTIÓN DEL PROGRAMA			12,560	2,386	14,946
Costo de Administración supervisión nacional	1	GLB	12,560	2,386	14,946
SUB TOTAL (S./)			185,703	35,284	220,987
3. Incremento Precio					
2% de Sub Total	2	%	3,714	706	4,420
GRAN TOTAL (S./)			189,417	35,990	225,407
GRAN TOTAL (US\$)			59,565	11,318	70,883

Tasa de Cambio : 1.0 US\$ = S./ 3.18 (Fin de Marzo 2009 de Banco Central de Reserva del Peru)

(1) Costo del Componente A: Infraestructura de Riego

Los costos presupuestados a precios privados y sociales para este componente es igual al considerado en la alternativa 1 por un monto de S/. 185.47 millones de soles.

(2) Costo del Componente B: Fortalecimiento Institucional Gestión Los Recursos Hídricos en Microcuencas

En cuanto al componente de Fortalecimiento Institucional para la Gestión de Los Recursos Hídricos en Microcuencas, el costo presupuestado alcanza un monto total de 20.56 millones de nuevos soles a precios de mercado. El mismo que ha sido distribuido igual que la alternativa 1.

(3) Costo del Componente C: Gestión del Programa

De manera similar al esquema planteado en la alternativa 1, el costo presupuestado para la Gestión del Programas es de 14.9 millones de nuevos soles.

3.6 Beneficios del Programa

El programa beneficiara irrigará 38,732 has, beneficiando a 24,849 beneficiando familias de agricultores distribuidos en 9 departamentos, 35 provincias y 56 distritos.

A continuación detallamos las premisas de beneficio por cada componente y alternativa.

3.6.1 Definición de las Premisas de Beneficios del Programa

Los componentes del Programa: Infraestructura de Riego, Riego Tecnificado y Fortalecimiento Institucional para la Gestión de los Recursos hídricos en Microcuencas, plantean aumentar las áreas de cultivo y su productividad. El aporte específico de cada componente a los beneficios del Programa, es el siguiente:

Componente A; Infraestructura de Riego

Las metas y beneficios de las obras del Componente A son las siguientes.

Alternativa	Áreas (ha)	Familias
1	37,612	24,849
2	38,732	24,849

La funcionalidad de las obras de los sub-proyectos de este componente son las siguientes:

Captacion disponible de agua en Bocatomas – Represa

1. Economía de agua en canales principales a ser revestidos (incremento de 20% a 40% de eficiencia en la conduccion)
2. Incremento del área cultivada en el predio
3. Incremento de la intensidad del uso de la tierra en el predio, haciendo posible dos cosechas por año .
4. A través de la segura disponibilidad de agua como consecuencia de las obras de Contruccion y mejoramiento de la infraestructura de riego se incrementa la eficiencia de conducción y distribución del agua, obteniéndose el aumento de áreas de cultivo.

Componente B; Riego Tecnificado

Alternativa	Áreas (ha)	Familias
1	1,120	1,120
2	0	0

La ejecución de las obras de riego tecnificado producirán los siguientes impactos y beneficios:

1. Incremento de la rentabilidad del predio y del ingreso de los agricultores
2. Incremento de la intensidad de uso de la tierra en el predio
3. Aumento del área cultivada en el predio
4. Uso racional y adecuado del agua.

Componente C: Fortalecimiento Institucional para la Gestión de Los Recursos Hídricos en Microcuencas

A continuación se identifican y describen sus beneficios:

1. La conformación de los comités de Gestión de Microcuencas para el manejo adecuado de los recursos hídricos a través de su propia iniciativa de acción.
2. El eje articulador de la estrategia de institucionalidad es la materialización de acciones identificando actores, criterios, problemas, objetivos, estrategias, programas de trabajo y finalmente ejecución de programas y monitoreo que permitirán lograr un equilibrio entre aprovechamiento de recursos hídricos y manejo con fines ambientales, contribuyendo a la sustentabilidad ambiental y aprovechamiento sostenido de los recursos naturales.
3. La idea de participación en el nivel regional y local se orienta a lograr que la mayor cantidad de actores colaboren y participen efectivamente en el manejo integrado del agua. También en la adopción de prácticas adecuadas que permitan su uso eficiente y su reconocimiento como bien económico escaso.

(1) Beneficio a ser Contabilizado

Los beneficios a ser contabilizados comprenden los incrementos de producción provenientes de las nuevas infraestructuras, tanto de la Infraestructura de Riego como la de Riego tecnificado.

(2) Principales cultivos a ser Considerados

Dentro de los cultivos con mayor área cosechada y siembra común en el área de influencia de los sub proyectos de la mayoría de los departamentos del Programa, con excepción de Arroz cáscara y camote que sólo están presentes en los departamentos de Amazonas y Piura, respectivamente; se encuentran en mayor proporción (seis a nueve departamentos) la Papa, Maíz amiláceo, Trigo, Cebada, Maíz amarillo duro, Frijol grano seco, Café y en menor proporción (2 a 5 departamentos) Haba grano seco, Arveja grano seco, Yuca, Alfalfa, Arveja grano verde, Olluco, Maíz choclo y Haba grano verde.

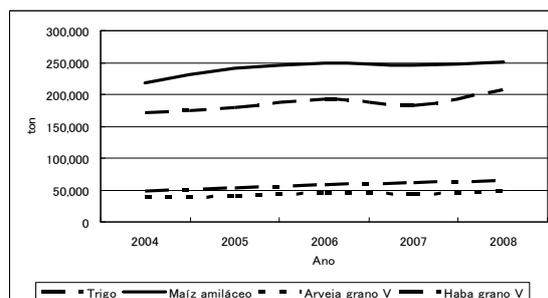
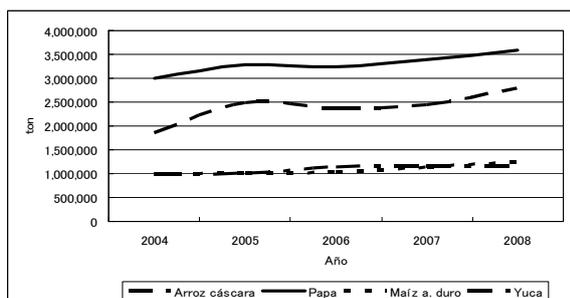
De dicha cartera de productos se ha seleccionado la Cédula o Patrón de Cultivo que se asume como representativa de la situación futura “con” proyecto, para los grupos de Proyectos localizados en cada departamento; asumiendo el interés, grado de aceptación y conocimiento de los cultivos por parte de los agricultores. Ello es concordante a su vez con su nivel tecnológico y los servicios de asistencia técnica que recibirán.

Según puede observarse en el cuadro a continuación, la producción nacional de los principales cultivos seleccionados se ha incrementado en forma sostenida durante el periodo 2004-2008, proceso que se sustenta básicamente en la dinámica de la economía interna, claramente visible en la última década.

Cuadro N° 3.6-1 Producción de Principales Cultivos Desde 2004 Hasta 2008 Nacional (Tm)

Cultivos	2004	2005	2006	2007	2008
Arroz cáscara	1,847,999	2,468,357	2,363,498	2,435,134	2,782,700
Maíz amiláceo	217,717	241,506	249,169	245,326	250,558
Papa	3,005,770	3,289,699	3,248,416	3,383,020	3,588,086
Trigo	170,542	178,460	191,094	181,552	206,286
Maíz amarillo duro	982,944	999,274	1,019,806	1,122,918	1,228,593
Haba grano verde	47,176	52,881	57,501	61,325	64,249
Arveja grano verde	37,852	38,902	44,834	43,326	46,790
Yuca	974,767	1,004,454	1,138,553	1,158,042	1,146,525

Fuente: Estadística Mensual Agraria, MINAG

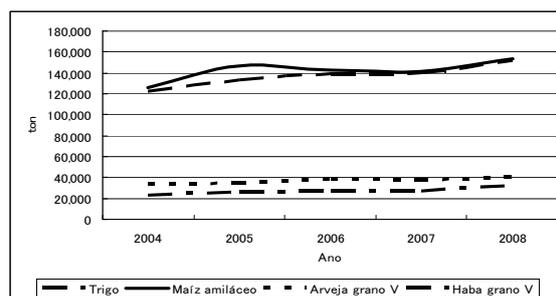
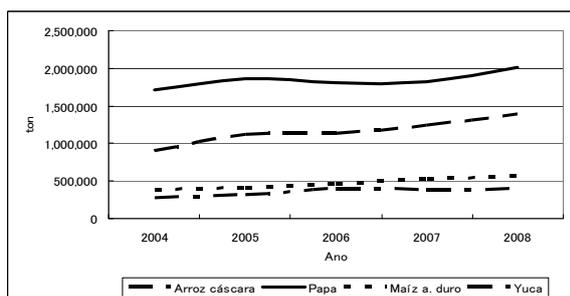


Esta misma tendencia se repite a nivel departamental, mostrando un crecimiento promedio de 33% durante el período 2004-2008, para la canasta de productos que se muestra en el cuadro siguiente.

**Cuadro N° 3.6-2 Producción de Principales Cultivos Desde 2004 Hasta 2008
Sub Total del Nueve Departamentos (Tm)**

Cultivos	2004	2005	2006	2007	2008
Arroz cáscara	890,313	1,119,279	1,121,019	1,234,828	1,391,911
Maíz amiláceo	125,475	146,571	142,402	141,907	153,888
Papa	1,709,641	1,855,084	1,807,661	1,816,911	2,012,799
Trigo	121,624	132,833	138,920	139,399	151,493
Maíz amarillo duro	382,104	409,038	458,862	511,518	552,909
Haba grano verde	22,983	25,728	27,040	27,000	32,377
Arveja grano verde	33,862	34,762	38,493	36,917	40,391
Yuca	273,288	313,651	392,136	385,753	389,061

Fuente: Estadística Mensual Agraria, MINAG



(3) Determinación de la Productividad agrícola

1) Condición básica:

La base para la determinación de la productividad para los 9 departamentos, está constituida por:

- Información de la Estadística Mensual Agraria, MINAG 2008 (enero 2008-mayo 2009)
- La productividad para cada cultivo ha sido clasificada en los tres niveles siguientes:
 - Nivel 1:* (Sin Proyecto) Productividad baja. Definida como área de subsistencia caracterizada por cultivos bajo secano y área de riego parcial con escasez de recursos hídricos (Nivel 2 x 70%).
 - Nivel 2:* (Con Proyecto) Productividad media. Definida como área de riego promedio (se ha tomado la productividad promedio máxima de la Estadística Agraria Mensual, 2008, MINAG).
 - Nivel 3:* (Riego Tecnificado) Productividad alta. Definida como área de riego con manejo óptimo (Nivel 2 x 150%).

El cuadro a continuación muestra los niveles de producción en el año 2008, por departamentos y productos principales, que permiten configurar una base real para la determinación de productividades en áreas próximas a las zonas de intervención del Programa:

Cuadro N° 3.6-3 Producción de Cultivos por Departamentos 2008 (kg/ha)

Cultivo	Nivel	Departamento								
		AMA	CAJ	PIU	LIB	ANC	HUANU	JUN	HUANCA	AYA
Alfalfa	1	-	34,280	9,610	38,640	21,520	20,800	28,190	28,050	27,850
	2	-	48,965	13,723	55,197	30,749	29,709	40,266	40,067	39,791
	3	-	73,448	20,585	82,796	46,124	44,564	60,399	60,101	59,687
Papa	1	10,830	9,330	10,020	12,620	8,080	13,000	13,460	7,730	13,010
	2	15,466	13,323	14,310	18,031	11,545	18,571	19,223	11,040	18,588
	3	23,199	19,985	21,465	27,047	17,318	27,857	28,835	16,560	27,882
Cebada Grano	1	780	670	610	1,170	710	1,060	1,380	1,130	1,050
	2	1,110	959	872	1,678	1,010	1,509	1,967	1,611	1,500
	3	1,665	1,439	1,308	2,517	1,515	2,264	2,951	2,417	2,250
Maíz Amiláceo	1	650	1,050	700	1,550	990	1,070	1,350	1,180	880
	2	927	1,500	1,000	2,211	1,407	1,533	1,930	1,682	1,250
	3	1,391	2,250	1,500	3,317	2,111	2,300	2,895	2,523	1,875
Arveja Grano Verde	1	2,160	1,720	550	3,060	2,570	4,220	4,900	2,770	2,870
	2	3,089	2,454	786	4,370	3,667	6,029	7,004	3,953	4,100
	3	4,634	3,681	1,179	6,555	5,501	9,044	10,506	5,930	6,150
Trigo	1	750	860	780	1,370	720	980	1,480	1,050	1,010
	2	1,068	1,231	1,111	1,962	1,030	1,396	2,114	1,502	1,436
	3	1,602	1,847	1,667	2,943	1,545	2,094	3,171	2,253	2,154
Haba Grano Verde	1	2,450	2,290	570	4,020	2,610	5,830	4,790	3,070	2,010
	2	3,500	3,269	810	5,742	3,733	8,333	6,847	4,392	2,875
	3	5,250	4,904	1,215	8,613	5,600	12,500	10,271	6,588	4,313
Arveja Grano Seco	1	630	1,070	1,130	990	880	1,260	1,220	1,000	860
	2	900	1,528	1,611	1,413	1,250	1,800	1,738	1,434	1,222
	3	1,350	2,292	2,417	2,120	1,875	2,700	2,607	2,151	1,833
Maiz Choclo	1	5,690	6,510	5,040	7,130	7,390	6,040	8,660	9,100	5,440
	2	8,124	9,294	7,200	10,188	10,555	8,636	12,369	13,000	7,765
	3	12,186	13,941	10,800	15,282	15,833	12,954	18,554	19,500	11,648
Arroz	1	5,120	5,580	6,970	7,330	5,530	4,370	4,320	-	1,460
	2	7,318	7,965	9,960	10,475	7,895	6,249	6,171	-	2,088
	3	10,977	11,948	14,940	15,713	11,843	9,374	9,257	-	3,132
Maíz Amarillo Duro	1	1,600	4,840	3,490	6,010	3,630	3,840	2,370	1,650	2,100
	2	2,292	6,912	4,982	8,583	5,192	5,482	3,390	2,354	3,000
	3	3,438	10,368	7,473	12,875	7,788	8,223	5,085	3,531	4,500
Yuca	1	10,770	5,960	7,450	10,690	15,050	7,920	8,260	-	7,390
	2	15,050	8,512	10,636	15,267	21,500	11,313	11,803	-	10,556
	3	22,575	12,768	15,954	22,901	32,250	16,970	17,705	-	15,834
Haba Grano Seco	1	1,050	1,000	700	1,020	850	1,080	1,350	1,150	840
	2	1,500	1,428	1,000	1,459	1,213	1,540	1,927	1,636	1,200
	3	2,250	2,142	1,500	2,189	1,820	2,310	2,891	2,454	1,800
Olluco	1	5,440	4,060	2,750	6,050	3,690	12,440	4,520	3,960	3,760
	2	7,767	5,801	3,925	8,643	5,273	17,771	6,456	5,656	5,375
	3	11,651	8,702	5,888	12,965	7,910	26,657	9,684	8,484	8,063
Camote	1	9,100	5,880	17,620	10,110	12,760	9,740	-	-	8,520
	2	13,000	8,400	25,169	14,442	18,222	13,917	-	-	12,167
	3	19,500	12,600	37,754	21,663	27,333	20,876	-	-	18,251
Frijol Grano Seco	1	840	960	700	1,130	1,050	1,290	1,060	1,050	1,460
	2	1,207	1,374	1,000	1,615	1,500	1,848	1,508	1,500	2,083
	3	1,811	2,061	1,500	2,423	2,250	2,772	2,262	2,250	3,125
Café	1	590	760	340	700	-	430	800	400	570
	2	837	1,088	488	1,000	-	612	1,139	570	817
	3	1,256	1,632	732	1,500	0	918	1,709	855	1,226

Fuente: Extraído de Datos de MINAG

(4) Determinación de los Precios

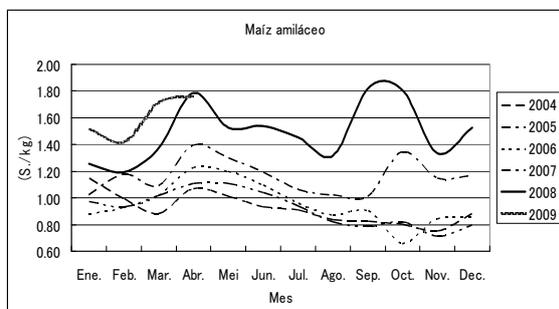
1) Condición básica

La información de base procede de la Estadística Mensual Agraria, MINAG, Precio Promedio Pagado al Productor (en chacra) 2008 (enero a diciembre).

2) Análisis de precios

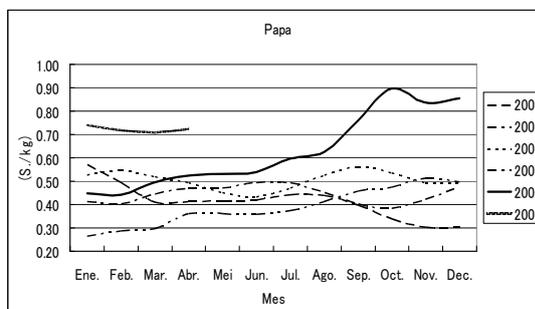
Los precios agrícolas correspondientes a 2008 son significativamente mayores a aquellos vigentes en

periodos anteriores a dicho año; tendencia que se repite para todos los demás productos. Tal como se muestra en los gráficos a continuación en el caso de los productos maíz amiláceo, papa y yuca; en general todos los precios de los productos agrícolas mantienen la tendencia al alza experimentada desde el 2008. Se ha tomado el promedio de los precios de los doce meses del año 2008, como base para el cálculo del valor bruto de la producción en el Programa de acuerdo con los lineamientos para la determinación de precios contenidos en la Guía Metodológica para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Riego Grandes y Medianos, del Ministerio de Economía y Finanzas 2003 y las proyecciones del Marco Macroeconómico Multianual 2010-2012, elaborado por el Ministerio de Economía y Finanzas, MEF en mayo del 2009.



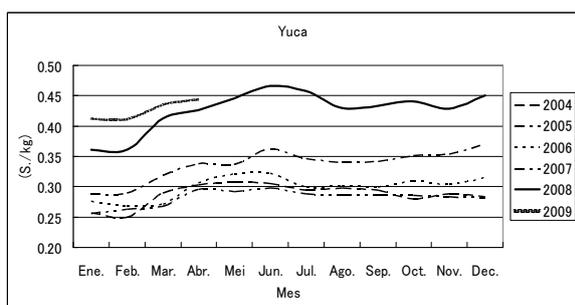
Precios del Maíz Amiláceo 2004-2009

Fuente: Equipo del Estudio en base de Estadística Mensual Agraria, MINAG2008



Precios de la Papa 2004-2009

Fuente: Equipo del Estudio en base de Estadística Mensual Agraria, MINAG2008



Precios de la Yuca 2004-2009

Fuente: Equipo del Estudio en base de Estadística Mensual Agraria, MINAG2008

(5) Determinación del Área de Cultivo

Condición básica:

- Se utilizarán los promedios de los datos estadísticos del MINAG correspondientes al período 2002-2007.
- Se seleccionarán los 17 productos principales (mayor frecuencia de siembra en términos de área de cultivo) en la Sierra, de los cuales se estimará la proporción por cada cultivo.
- El Arroz cáscara será considerado en la cédula de cultivo solo para el departamento de Amazonas.
- Para los Proyectos que no requieren Estudio de Prefactibilidad, se estimarán las áreas de cultivo de cada producto por departamento.
- Nivel 1: Tierras sin sistema de riego; Nivel 2: Tierras con sistema de riego
- Del total de áreas nuevas de riego se estima que en la actualidad (sin proyecto) el 50% es cultivada en Nivel 1 y el otro 50% no es cultivada. En las áreas de mejoramiento se estima que en la actualidad (sin proyecto) el 50% es cultivada en el Nivel 1 y el otro 50% es cultivada en el Nivel 2, por lo cual la producción se estima en base a esos parámetros.

- Se estima que la producción (con Proyecto) se eleve en 150% (excepto para cultivos permanentes).

(6) Determinación de los Costos Unitarios de Producción

Los costos de producción se resumen a continuación. La información en detalle se incluye en Anexo.

Condición básica:

- Se actualizaron los datos presentados por AGRORURAL en el Perfil para determinar los costos de producción de cada producto. Se procedió de la misma forma para todos los departamentos.
- Debido a que se observan muchos casos de baja productividad en cada departamento, se regulará el costo de producción de acuerdo a la productividad promedio. Se calculará un promedio de productividad por producto que servirá de referencia. Aquellos productos que muestren productividad superior al promedio no se reajustarán y los que se encuentren por debajo del promedio se reajustarán de acuerdo a la proporción de la diferencia con el promedio. (Ver anexo)

3.6.2 Beneficios del Programa (Alternativa 1)

El Programa está compuesto de cuatro componentes: A, Infraestructura de Riego, B, Riego Tecnificado, C, Fortalecimiento Institucional para la Gestión de Recursos hídricos en Microcuencas y D, Gestión del Programa. Su implementación permitirá aumentar las áreas de cultivo y su productividad, logrando los siguientes beneficios por cada tipo de proyecto:

Cuadro N° 3.6-4 Beneficio Directo del Programa (Alternativa 1)

Componente	Beneficio Directo
Comp.A: "Infraestructura de Riego"	
Tipo 1	Incremento por Mejoramiento de Riego; 0 has Incremento por Incorporación de Riego; 2,810 has
Tipo 2-A	Incremento por Mejoramiento de Riego; 0 has Incremento por Incorporación de Riego; 1,066 has
Tipo 2-B	Incremento por Mejoramiento de Riego; 1,155 has Incremento por Incorporación de Riego; 605 has
Tipo 3-A	Incremento por Mejoramiento de Riego; 3,434 has Incremento por Incorporación de Riego; 4,821 has
Tipo 3-B	Incremento por Mejoramiento de Riego; 2,179 has Incremento por Incorporación de Riego; 3,693 has
Tipo 4-A	Incremento por Mejoramiento de Riego; 8,699 has Incremento por Incorporación de Riego; 5,002 has
Tipo 4-B	Incremento por Mejoramiento de Riego; 300 has Incremento por Incorporación de Riego; 1,679 has
Tipo 5	Incremento por Mejoramiento de Riego; 2,356has Incremento por Incorporación de Riego; 953 has
Total	Total: Mejoramiento de Riego 18,103 has Total: Incremento de Riego 20,629 has
Comp B: "Riego Tecnificado"	Incremento por Riego Tecnificado; 1,120 has
Comp.C: "Fortalecimiento Institucional para la Gestión de Los Recursos Hídricos en Microcuencas"	Institucionalidad en la gestión de de recursos hídricos en micr cuenca y programa de conservación .

Fuente: Equipo del Estudio

(1) Beneficio del Componente A: Infraestructura de Riego (Alternativa 1)

El área aproximada del cultivos del Componente A (Alternativa 1) por departamentos ha sido estimada en base a los datos de áreas de cosechas en el ámbito del Programa registradas en las estadísticas del Ministerio de Agricultura, tal como se muestra en el cuadro siguiente.

Cuadro N° 3.6-5 Área del Cultivo (ha) para la Alternativa 1

Cultivo	Nivel	Departamento									
		AMA	CAJ	PIU	LIB	ANC	HUANU	JUN	HUANCA	AYA	Total
Alfalfa	1	0	0	0	27	477	0	0	34	496	1,034
	2	0	0	0	42	131	0	0	0	214	387
Papa	1	58	501	29	131	853	241	223	45	774	2,855
	2	283	79	23	206	233	8	524	0	335	1,691
Cebada Grano	1	0	262	15	158	990	55	126	54	766	2,426
	2	0	41	12	247	271	2	295	0	331	1,199
Maíz Amiláceo	1	101	766	410	89	762	100	93	40	1,000	3,361
	2	494	120	322	140	209	3	218	0	433	1,939
Arveja Grano Verde	1	13	177	0	0	0	0	41	12	0	243
	2	64	28	0	0	0	0	95	0	0	187
Trigo	1	14	582	229	167	1,262	66	73	19	575	2,987
	2	71	92	180	262	346	2	171	0	249	1,373
Haba Grano Verde	1	0	0	0	0	0	0	35	5	0	40
	2	0	0	0	0	0	0	83	0	0	83
Arveja Grano Seco	1	0	286	96	41	0	0	0	11	188	622
	2	0	45	76	65	0	0	0	0	81	267
Maiz Choclo	1	15	0	0	0	497	0	81	0	0	593
	2	73	0	0	0	136	0	190	0	0	399
Arroz	1	462	0	0	0	0	0	0	0	0	462
	2	2,263	0	0	0	0	0	0	0	0	2,263
Maiz Amarillo Duro	1	118	381	447	156	1,369	70	41	0	70	2,652
	2	581	60	351	244	375	2	96	0	30	1,739
Yuca	1	139	164	28	0	0	28	50	0	0	409
	2	683	26	22	0	0	1	117	0	0	849
Haba Grano Seco	1	0	0	0	23	112	23	0	15	286	459
	2	0	0	0	36	31	1	0	0	124	192
Olluco	1	0	0	0	14	128	13	0	0	126	281
	2	0	0	0	22	35	0	0	0	55	112
Camote	1	0	0	23	0	0	0	0	0	0	23
	2	0	0	18	0	0	0	0	0	0	18
Fríjol Grano Seco	1	107	284	74	23	105	31	0	6	0	630
	2	524	45	58	37	29	1	0	0	0	694
Café	1	535	0	186	0	0	0	830	0	0	1,551
	2	2,625	0	146	0	0	0	1,946	0	0	4,717
Área Total	1	1,562	3,403	1,538	829	6,554	628	1,593	240	4,282	20,629
	2	7,659	535	1,207	1,300	1,795	21	3,734	0	1,852	18,103

Fuente: Equipo del Estudio en base de Datos de MINAG (2002 a 2007)

Cabe indicar que dicha estimación ha tomado en consideración aspectos determinantes para una adecuada implementación del Programa; como son, factores de altitud compatibles con las cédulas de cultivo seleccionadas, requerimientos agronómicos de suelo, agua y clima; régimen topográfico de pendientes y desniveles que garanticen el aprovechamiento óptimo de los recursos hídricos, el período vegetativo de los cultivos y su representatividad en las zonas de intervención.

1) Planes Agrícolas

El Programa, en la situación “Sin Proyecto”, se verá beneficiado por la puesta en marcha de acciones de optimización de la situación actual, mediante actividades de asistencia técnica orientadas a mejorar determinadas labores culturales de campo para –en cierta medida- elevar los rendimientos y/o bajar los costos de producción; escenario que se graficaría en el esquema a continuación:

Cuadro N° 3.6-6 Beneficio Actual (Alternativa 1 y 2)b

Tipo de Área de Cultivo	Beneficio Actual
Nivel 1 (50% de Área de Cultivo Secano y 50% de Área de Riego)	Área de Cosecha (50% de área de cultivo seco y 50% de área de cultivo riego) Numero de Cosechas (1 cosecha) Productividad (Nivel 1)
Nivel 2 (50% de Área de Riego)	Área de Cosecha (50% de área de cultivo riego) Numero de Cosechas (1 cosecha) Productividad (Nivel 2)

Fuente: Equipo del Estudio

El Programa en la situación “Con Proyecto”, con la garantía de contar con agua de riego en cantidad y oportunidad óptimas, se ha planteado un Plan de Desarrollo Agrícola basado en una cédula de cultivo diversificada y la mejora sustancial de sus rendimientos; gracias a la introducción de tecnología

mejorada y la programación de cultivos mediante el uso eficiente del suelo, proyectando dos campañas con el fin de obtener un beneficio neto significativo. Los beneficios a generar se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 3.6-7 Beneficio Esperado (Alternativa 1 y 2)

Tipo de Área de Cultivo	Beneficio Esperado (Incremento de la Producción)
Nivel 2 Área de Mejoramiento (Área de Riego en actual)	Con el mejoramiento de condición de riego (estable), se logrará: Numero de Cosechas (1 cosecha → 2 cosechas en 50% de área de mejoramiento excepto área de Alfalfa, Yuca y Café) Productividad (Nivel 1 y Nivel 2→Nivel 2)
Nivel 2 Área de Incorporación (Área de Cultivo Secano)	Con el mejoramiento a la condición de riego estable, se logrará: Numero de Cosechas (1 cosecha → 2 cosechas en 50% de área de incorporación excepto área de Alfalfa, Yuca y Café) Productividad (Nivel 2→ Nivel 2)

Fuente: Equipo del Estudio

2) Áreas de Cosecha

Se estima las siguientes áreas:

Cuadro N° 3.6-8 Áreas de Cosecha “Sin Proyecto” del Componente A (Alternativa 1)

Categoría	Área de Cosecha (ha)						Total (ha)
	Nivel 1			Nivel 2			
	Secano	Riego	Subtotal	Secano	Riego	Subtotal	
Situación Actual	Tipo 1	1,028	-	1,028	-	-	1,028
	Tipo 2-A	534	-	534	-	-	534
	Tipo 2-B	250	438	687	-	576	1,263
	Tipo 3-A	2,170	1,718	3,888	-	1,718	5,606
	Tipo 3-B	1,846	1,089	2,935	-	1,089	4,024
	Tipo 4-A	2,502	4,307	6,809	-	4,350	11,159
	Tipo 4-B	839	149	988	-	149	1,137
	Tipo 5	477	1,137	1,613	-	1,167	2,780
	Total	9,643	8,837	18,480	-	9,049	27,529

Fuente: Equipo del Estudio

Cuadro N° 3.6-9 Áreas de Cosecha “Con Proyecto” del Componente A (Alternativa 1)

Categoría	Área de Cosecha (ha)						Total (ha)
	Nivel 1			Nivel 2			
	Secano	Riego	Subtotal	Secano	Riego	Subtotal	
Situación Actual	Tipo 1	-	-	-	-	4,565	4,565
	Tipo 2-A	-	-	-	-	2,056	2,056
	Tipo 2-B	-	-	-	-	3,064	3,064
	Tipo 3-A	-	-	-	-	11,639	11,639
	Tipo 3-B	-	-	-	-	7,860	7,860
	Tipo 4-A	-	-	-	-	18,531	18,531
	Tipo 4-B	-	-	-	-	2,814	2,814
	Tipo 5	-	-	-	-	4,612	4,612
	Total	-	-	-	-	55,141	55,141

Fuente: Equipo del Estudio

Del total de 27,529 ha., en el nivel 1, se asume que aproximadamente el 50 % (9,643 ha.) del área a incorporar (20,629 ha.) se encuentra bajo secano, se produce 1 sola cosecha al año y con un nivel de productividad bajo, y en la diferencia de área (10,986 ha.) no se produce nada, está sin producción. Además, aproximadamente, el 50 % (8,837 ha.) del área a mejorar (18,103 ha.) se encuentran cultivándose bajo riego, pero ineficientemente, con una cosecha al año y con un nivel de productividad bajo.

También en la situación sin proyecto, nivel 2, existe un área bajo riego que se viene cultivando (9,049 ha.) y representa aproximadamente el 50 % del área a mejorar; acá se viene obteniendo una sola cosecha al año con un nivel de productividad media.

3) Beneficio en Incremento de Producción del Programa

Se estima que en el Ámbito de la Infraestructura de Riego del Programa, existe la estructura de producción y rendimientos que se presenta a continuación y que, en conjunto, determinan un incremento neto de la producción agrícola de 184.8 mil toneladas:

Cuadro N° 3.6-10 Incremento de la Producción del Componente A (Alternativa 1)

Cultivo	Sin Proyecto		Con Proyecto		Incremento por Proyecto (ton)
	Área de Cultivo (ha)	Producción (ton)	Área de Cultivo (ha)	Producción (ton)	
Alfalfa	882	25,042	1,420	52,063	27,021
Papa	2,986	38,264	7,085	112,756	74,492
Cebada Grano	2,326	2,498	5,655	7,510	5,012
Maíz Amiláceo	3,437	3,573	8,247	11,062	7,489
Arveja Grano Verde	277	1,023	670	2,681	1,658
Trigo	2,730	2,863	6,793	8,850	5,987
Haba Grano Verde	103	574	186	1,254	680
Arveja Grano Seco	517	575	1,398	2,006	1,431
Maíz Choclo	694	5,939	1,535	16,617	10,678
Arroz	2,494	15,256	4,088	29,916	14,660
Maíz Amarillo Duro	2,990	11,418	6,768	34,407	22,989
Yuca	1,024	11,866	1,258	16,820	4,954
Haba Grano Seco	404	389	1,024	1,276	887
Olluco	247	1,145	620	3,730	2,585
Camote	30	588	62	1,560	972
Frijol Grano Seco	956	974	2,035	2,636	1,662
Café	5,435	4,323	6,297	5,986	1,663
Total	27,529	126,311	55,141	311,131	184,820

Fuente: Equipo del Estudio

4) Valor Bruto de Producción

En términos monetarios, este beneficio neto se traduce en un incremento del valor bruto de producción del programa, de 143.8 millones de nuevos soles, según se expresa en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 3.6-11 Incremento del Valor Bruto de la Producción (Alternativa 1)

Cultivo	Sin Proyecto	Con Proyecto	Incremento por Proyecto
	Producción (Mil S./)	Producción (Mil S./)	Producción (Mil S./)
Alfalfa	5,982	12,436	6,454
Papa	23,424	70,116	46,692
Cebada Grano	2,762	8,601	5,839
Maíz Amiláceo	5,234	16,560	11,326
Arveja Grano Verde	1,172	3,027	1,855
Trigo	3,840	11,799	7,959
Haba Grano Verde	340	745	405
Arveja Grano Seco	1,005	3,626	2,621
Maíz Choclo	4,177	11,715	7,538
Arroz	16,019	31,412	15,393
Maíz Amarillo Duro	9,076	27,245	18,169
Yuca	6,252	8,976	2,724
Haba Grano Seco	569	1,865	1,296
Olluco	1,192	3,944	2,752
Camote	253	671	418
Frijol Grano Seco	2,085	5,795	3,710
Café	22,616	31,256	8,640
Total	106,000	249,789	143,789

Fuente: Equipo del Estudio

5) Costo de Producción

Por su parte, los costos de producción fijos y variables se incrementan como consecuencia de la

incorporación de mayores áreas de cultivo, así como también por mayores volúmenes de producción; que se traducen en un incremento neto total del costo de producción de 78.2 millones de nuevos soles, según se indica en el cuadro a continuación:

Cuadro N° 3.6-12 Incremento del Costo de Producción (Alternativa 1)

Cultivo	Sin Proyecto	Con Proyecto	Incremento por Proyecto
	Producción (Mil S./)	Producción (Mil S./)	Producción (Mil S./)
Alfalfa	2,328	4,272	1,944
Papa	13,423	40,884	27,461
Cebada Grano	2,718	7,906	5,188
Maíz Amiláceo	4,586	12,416	7,830
Arveja Grano Verde	583	1,609	1,026
Trigo	2,998	8,829	5,831
Haba Grano Verde	267	582	315
Arveja Grano Seco	644	2,184	1,540
Maíz Choclo	1,434	3,783	2,349
Arroz	9,922	17,039	7,117
Maíz Amarillo Duro	4,930	13,038	8,108
Yuca	3,222	4,449	1,227
Haba Grano Seco	452	1,418	966
Olluco	675	2,109	1,434
Camote	107	256	149
Frijol Grano Seco	1,749	4,232	2,483
Café	16,700	19,980	3,280
Total	66,737	144,984	78,247

Fuente: Equipo del Estudio

6) Valor Neto de Producción

La diferencia de los beneficios y costos incrementales netos de la producción y de los costos de producción, dan como resultado un Valor Neto de Producción de 65.5 millones de nuevos soles, en el Área de Infraestructura de Riego del Programa.

Valor Neto de Producción (65,542 mil S./) =

Valor Bruto de Producción (143,789 mil S./)

-

Costo de Producción (78,247 mil S./)

7) Cronograma de Implementación del Programa

Considerando el cronograma de implementación del Programa, los beneficios serán tangibles en forma progresiva, de acuerdo a la entrada en operación y maduración de los proyectos en el tiempo, en la secuencia mostrada en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 3.6-13 Entrada en Vigencia de los Beneficios del Programa (Unidad: Mil S./)

	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año	5>
Finalización de Obra	20%	40%	40%			
Beneficio		20%	60%	80%	100%	100%
Inversión	32,565	65,130	65,130			
Beneficio		13,108	39,325	52,434	65,542	65,542

Fuente: Equipo del Estudio

(2) Beneficio del Componente B: Riego Tecnificado (Alternativa 1)

La implementación del Sistema de Riego Tecnificado en el marco del Programa, permitirá economizar la oferta de recursos y mejorar el uso y distribución del agua de riego a nivel de parcela para mejorar la producción; así como introducir prácticas adecuadas de operación y mantenimiento a través de las

actividades de capacitación.

1) Plan Agrícola

El Programa, con el mejoramiento de las condiciones de riego en forma sostenida, generará los siguientes beneficios:

Cuadro N° 3.6-14 Beneficio Esperado

Área de Riego Tecnificado	Con la condición de riego tecnificado, se logrará: Numero de Cosechas (2 cosechas en 50% de área incorporada, excepto Alfalfa, Yuca y Café. Alfalfa, Yuca, Café → 2 cosechas en 100% de área, excepto Alfalfa y Yuca Productividad (Nivel 2→Nivel 3)
---------------------------	---

2) Áreas de Cosecha

Con la introducción del riego tecnificado se consigue mejorar la intensidad de uso de los suelos agrícolas y ganar una segunda campaña, logrando incrementar en 803 ha las áreas de cultivo, según se observa en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 3.6-15 Estimado de Producción en el Área del Riego Tecnificado del Programa

N°	Código	Departamento	Superficie (ha)	Área de Cosecha (ha)					Total
				Papa	Maíz Amiláceo	Yuca	Maíz amarillo duro	Alfalfa	
Riego Tecnificado									
1	AMA	Amazonas (13 proyectos)	260	169	78	91	91		429
2	CAJ	Cajamarca (4 proyectos)	80	60	60	20			140
3	PIU	Piura (3 proyectos)	60	42	42	18			102
4	LIB	La Libertad (3 proyecto)	60	51	24		27	9	111
5	ANC	Ancash (14 proyectos)	280	210	84		126	70	490
6	HUA	Huánuco (2 proyectos)	40	30	30	10			70
7	JUNIN	Junín (9 proyectos)	180	126	126	54			306
8	HUANCA	Huancavelica (1 proyecto)	20	14	14			6	34
9	AYA	Ayacucho (7 proyectos)	140	101	101			39	241
		Total (56 proyectos)	1,120	803	559	193	244	124	1,923

Fuente: Equipo del Estudio

3) Producción y Beneficio en Incremento de Producción

Se estima que en el Ámbito del Riego Tecnificado del Programa, la composición de la producción y rendimientos que se presenta a continuación, permiten obtener una producción neta incremental de 22.9 mil toneladas:

Cuadro N° 3.6-16 Estimado de Producción en el Área del Riego Tecnificado del Programa

Cultivo	Nivel 2		Nivel 3		Incremento por Proyecto (ton)
	Área de Cultivo (ha)	Producción (ton)	Incremento por Proyecto (ha)	Producción (ton)	
Alfalfa	41.7	1,497.9	124.2	6,674.1	5,176.2
Papa	204.9	3,255.9	802.8	18,548.5	15,292.5
Cebada Grano	161.3	219.5	-	-	-
Maíz Amiláceo	214.1	293.0	558.8	1,221.4	928.4
Arveja Grano Verde	18.2	80.0	-	-	-
Trigo	186.6	242.3	-	-	-
Haba Grano Verde	6.0	39.6	-	-	-
Arveja Grano Seco	31.4	44.9	-	-	-
Maíz Choclo	48.9	531.1	-	-	-
Arroz	115.1	841.9	-	-	-
Maíz Amarillo Duro	190.1	959.9	244.0	1,641.8	681.9
Yuca	35.8	483.1	193.0	3,722.6	3,239.5
Haba Grano Seco	26.1	33.5	-	-	-
Olluco	17.3	111.1	-	-	-
Camote	1.4	34.0	-	-	-
Frijol Grano Seco	54.5	71.4	-	-	-
Café	192.3	186.3	-	-	-
Total	1,545.3	8,925.5	1,922.8	31,808.3	22,882.9

Fuente: Equipo del Estudio

4) Incremento de Valor Bruto de Producción

Consecuentemente, el incremento neto del valor bruto de producción del programa, se estima según el siguiente cuadro, en un valor de 11.3 millones de nuevos soles:

Cuadro N° 3.6-17 Incremento de Valor Bruto de Producción

Cultivo	Sin Riego Tecnificado	Con Riego Tecnificado	Incremento por Proyecto
	Producción (Mil S./)	Producción (Mil S./)	Producción (Mil S./)
Alfalfa	370	1,715	1,345
Papa	2,039	11,484	9,445
Cebada Grano	224	-	-
Maíz Amiláceo	440	1,830	1,390
Arveja Grano Verde	91	-	-
Trigo	327	-	-
Haba Grano Verde	24	-	-
Arveja Grano Seco	80	-	-
Maíz Choclo	374	-	-
Arroz	884	-	-
Maíz Amarillo Duro	765	1,321	555
Yuca	258	2,177	1,919
Haba Grano Seco	49	-	-
Olluco	118	-	-
Camote	15	-	-
Fríjol Grano Seco	160	-	-
Café	973	-	-
Total	7,190	18,527	11,337

Fuente: Equipo del Estudio

5) Incremento de Costo de Producción

Por su parte, el Costo de Producción estimado para el Área del Riego Tecnificado del Programa, se incrementa en un monto neto de 6.3 millones de nuevos soles, según se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 3.6-18 Incremento de Costo de Producción

Cultivo	Sin Riego Tecnificado	Con Riego Tecnificado	Incremento por Proyecto
	Costo de Producción (Mil S./)	Costo de Producción (Mil S./)	Costo de Producción (Mil S./)
Alfalfa	125	555	430
Papa	1,176	6,920	5,744
Cebada Grano	225	-	-
Maíz Amiláceo	325	1,298	973
Arveja Grano Verde	47	-	-
Trigo	240	-	-
Haba Grano Verde	19	-	-
Arveja Grano Seco	49	-	-
Maíz Choclo	121	-	-
Arroz	480	-	-
Maíz Amarillo Duro	367	632	265
Yuca	128	1,033	905
Haba Grano Seco	37	-	-
Olluco	59	-	-
Camote	6	-	-
Fríjol Grano Seco	114	-	-
Café	613	-	-
Total	4,130	10,437	6,308

Fuente: Equipo del Estudio

6) Valor Neto de Producción

Como resultado global, se obtiene un Valor Neto de Producción estimado para el Área del Riego Tecnificado del Programa, de 5.0 millones de nuevos soles.

Valor Neto de Producción (5,029 mil S./) =

Valor Bruto de Producción (11,337 mil S./) - Costo de Producción (6,308mil S./)

3.6.3 Beneficios del Programa (Alternativa 2)

El Programa está compuesto de cuatro componentes: A, Infraestructura de Riego, C, Fortalecimiento Institucional para la Gestión de Cuencas y D, Gestión del Programa. Su implementación permitirá aumentar las áreas de cultivo y su productividad, logrando los siguientes beneficios por cada tipo de proyecto:

Cuadro N° 3.6-19 Beneficio Directo del Programa (Alternativa 2)

Componente	Beneficio Directo
Comp.A: "Infraestructura de Riego"	
Tipo 1	Incremento por Mejoramiento de Riego; 0 has Incremento por Incorporación de Riego; 2,810 has
Tipo 2-A	Incremento por Mejoramiento de Riego; 0 has Incremento por Incorporación de Riego; 1,066 has
Tipo 2-B	Incremento por Mejoramiento de Riego; 1,155 has Incremento por Incorporación de Riego; 605 has
Tipo 3-A	Incremento por Mejoramiento de Riego; 3,434 has Incremento por Incorporación de Riego; 4,821 has
Tipo 3-B	Incremento por Mejoramiento de Riego; 2,179 has Incremento por Incorporación de Riego; 3,693 has
Tipo 4-A	Incremento por Mejoramiento de Riego; 8,699 has Incremento por Incorporación de Riego; 5,002 has
Tipo 4-B	Incremento por Mejoramiento de Riego; 300 has Incremento por Incorporación de Riego; 1,679 has
Tipo 5	Incremento por Mejoramiento de Riego; 2,356has Incremento por Incorporación de Riego; 953 has
Total	Total: Mejoramiento de Riego 18,103 has Total: Incremento de Riego 20,629 has
Comp B: "Riego Tecnificado"	Incremento por Riego Tecnificado; 0 has
Comp.C: "Fortalecimiento Institucional para la Gestión de Los Recursos Hídricos en Microcuencas"	Institucionalidad en la gestión de cuenca y programa de conservación de la cuenca

Fuente: Equipo del Estudio

(1) Beneficio del Componente A: Infraestructura de Riego (Alternativa 2)

El Beneficio del Componente A de la Alternativa 2 tiene el mismo beneficio con la Alternativa 1.(ver 3.6.2)

3.7 Evaluación del Programa

La evaluación del Programa tiene por objetivo comprobar que las soluciones técnicas elegidas optimizan los resultados económicos. Ello significa lograr eficiencia de los recursos a ser aplicados en los proyectos de pequeña y mediana infraestructura de riego, materia de este Programa. Importará mucho a este nivel, destacar los resultados de la evaluación social como expresión de los beneficios sociales o incremento del nivel de bienestar de la población atendida con la realización de los proyectos y al conjunto de la sociedad en general, en la medida en que el Programa ha sido diseñado para actuar en zonas de pobreza. De ahí que definamos a éste, como un programa social productivo.

3.7.1 Metodología de Evaluación

El Programa basa su proceso de formulación, evaluación, aprobación, viabilidad, construcción y evaluación ex post, en el “ciclo de proyectos”, en el marco de la Ley N° 27293 de creación del Sistema Nacional de Inversión Pública, su reglamento, normas complementarias e instrumentos metodológicos; particularmente la Guía Metodológica para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Riego Grandes y Medianos 2003, formulado por la Dirección General de Programación Multianual del Ministerio de Economía y Finanzas, DGPM; a cuyos lineamientos se acogen los supuestos siguientes:

(1) Horizonte de Evaluación

El período de evaluación del Programa es de 14 años, que incluye 4 años de construcción y 10 de evaluación propiamente dicha. Otras variables tienen un horizonte previsto de acuerdo al siguiente régimen de ejecución:

Cuadro N° 3.7-1 Horizonte cronológico del Proyecto

Descripción	Período
Periodo de Desembolso	5 años
Periodo de Gracia	7 años
Periodo de Reembolso	25 años
Horizonte del proyecto	14 años
Ejecución de Obra	4 años
Período de Evaluación	10 años después de la Obra

Fuente: Equipo del Estudio

(2) Cronograma de Acciones

El cronograma de acciones se presenta en dos ámbitos: el primero señala los tiempos para el desarrollo de la inversión del Programa según sus componentes y el segundo presenta el cronograma de desembolsos consistente con el proceso de ejecución del Programa.

En cuanto al desarrollo de la ejecución física de obras, cabe destacar la secuencia que debe existir entre la construcción de la Infraestructura de Riego (Componente A) y la correspondiente a Riego Tecnificado (Componente B) en la alternativa 1. La primera constituye una ruta crítica para la segunda; condición que debe contemplarse en el proceso de contratación de obras. El Cronograma del Programa es el siguiente:

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROGRAMA																																																															
DEL																																																															
PROGRAMA DE PEQUEÑA Y MEDIANA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EN LA SIERRA DEL PERÚ																																																															
No	Componente	Sub Componente	actividades	Primero Año												Segundo Año												Tercero Año												Cuarto Año												Quinto Año											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Componente A	Infraestructura de Riego	estudios	█												█												█												█												█											
			infraestructura de R.	█												█												█												█												█											
			Capacitación, Asist. Tecm. Conf.	█												█												█												█												█											
			Asistencia Técnica Internacional	█												█												█												█												█											
2	Componente B	Riego Tecnificado	estudios	█												█												█												█												█											
			Riego Tecnificado	█												█												█												█												█											
			Capacitación, Asist. Tecm. Conf. De	█												█												█												█												█											
			Asistencia Técnica Internacional	█												█												█												█												█											
3	Componente C	Elaboración de Estudios	Elaboración de Estudios	█												█												█												█												█											
			Fortalecimiento Institucional	█												█												█												█												█											
		Fortalecimiento Institucional	Fortalecimiento Institucional	█												█												█												█												█											
			Costo de Administración supervisión nacional	█												█												█												█												█											

Fuente: Equipo del Estudio

(3) Cronograma de Desembolsos (Alternativa 1 y 2)

El Cronograma de Desembolsos es compatible con el Cronograma de Ejecución, conteniendo el plan de provisión y asignación de los recursos financieros necesarios para la adecuada implementación del Programa; según se muestra a continuación:

Cuadro N° 3.7-2 Cronograma de Desembolsos (Alternativa 1)

(Unidad: Mil S./)

Componentes / Rubros			1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año	Total
1	Componente A	Infraestructura de Riego	10,025	60,153	60,153	55,141		185,474
2	Componente B	Riego Tecnificado		3,471	6,941	6,941		17,353
3	Componente C	Fortalecimiento institucional de la gestión de Recursos Hídricos en las Microcuencas	5875	6144	4274	4274		20,567
4	Componente D	Costo de Administración supervisión nacional	4171	3388	3276	3163	948	14,946
imprevistos			953	953	953	953	955	4767
Total			21024	74,110	75598	70472	1903	243,108

Fuente: Equipo del Estudio

Cuadro N° 3.7-3 Cronograma de Desembolsos (Alternativa 2)

(Unidad: Mil S./)

Componentes / Rubros			1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año	Total
1	Componente A	Infraestructura de Riego	10226	61357	61357	56244	0	189,183
	Componente B	Fortalecimiento de Gestión de Recursos Hídricos en Microcuencas	5647	6142	4595	4595	0	20978
4	Componente C	Gestión del Programa	3049	3049	3049	3049	3049	15245
Total			18,922	70,547	69,000	63,887	3,049	225,407

Fuente: Equipo del Estudio

(4) Periodo Base

Los precios utilizados en el Programa están referidos a marzo de 2009, y son considerados como periodo base.

(5) Conversión del Costo de Inversión a Precios Sociales

El Sistema Nacional de Inversión Pública dispone de Parámetros de Evaluación contenidos en el Anexo SNIP 09, aplicables a la evaluación de proyectos con la finalidad de corregir distorsiones en la economía (IGV, subsidios y aranceles). Efectuado el análisis para establecer su aplicabilidad al Programa de Pequeña y Mediana Infraestructura de Riego en la Sierra del Perú, se determina que:

Los factores referidos a Bienes Transables, o bienes del sector externo (Importables/Exportables), cuyo precio CIF/FOB es afectado por un Precio Social de la Divisa de 1.08; no corresponden aplicar al Programa, dado que los bienes incorporados a la estructura de costos de los proyectos del Programa, no provienen del sector externo.

Los factores referidos a Bienes No Transables, o bienes del mercado interno, cuyo precio está determinado por Oferta y Demanda en el país; sí corresponden aplicar al Programa, dado que casi en su totalidad, los bienes comprendidos en la estructura de costos del Programa se transan en el mercado nacional. En consecuencia, los precios privados serán descontados de aranceles, subsidios e IGV.

Los factores de Valor Social del Tiempo, constituyen ahorros en el tiempo generados en proyectos de automatización o transporte. No corresponde su aplicación al Programa, dado que los proyectos comprendidos en él no pertenecen a la categoría de proyectos viales o de sistematización.

Precio Social de los Combustibles: Sí corresponde aplicar al Programa, al estar dichos consumibles inmersos en las actividades de construcción del proyecto. Se convierte a precio social aplicando un factor de corrección de 0.66

Precio Social de la Mano de Obra, Calificada y No Calificada: Sí corresponde aplicar al Programa, al estar comprendida en todas las actividades de construcción. Se convierte a precio social aplicando los factores de corrección de 0.91 para Mano de Obra Calificada y 0.41 para Mano de Obra No Calificada (ésta última por corresponder la zona de intervención del Programa al área rural).

Los factores de corrección son aplicables a cada uno de los componentes del costo de la inversión en infraestructura, bajo la siguiente estructura SNIP:

Cuadro N° 3.7-4 Los Factores de Corrección

Descripción	F. C.*
1. MAQUINARIA Y EQUIPO	
Transable	0.830
No transable	0.840
2. MATERIALES E INSUMOS	
Transable	0.823
Petróleo**	0.660
No transable	0.840
3. MANO OBRA	
Mano de obra calificada	0.909
Mano de obra no calificada**	0.410
4. GASTOS GENERALES	
Transable	0.823
No transable	0.840

* Calculados según Guía Ident, Form. y Eval. Social de PIP a Nivel de Perfil. MEF. DGPM. Julio 2003.

** Fuente: Anexo SNIP 09. DG SNIP

Restricción: No se dispone de datos de base desagregados para construir estructura requerida por SNIP.

Alternativa: El Programa emplea la estructura de costo total agrupada por grandes rubros, según el esquema alternativo siguiente:

Cuadro N° 3.7-5 Estructura para Conversión de Costo de Inversión a Precio Social

Item	Descripción	Factor
A.	Expediente Técnico	0.91
B.	Infraestructura	0.84
C.	Capacitación	0.91
D.	Asistencia Técnica	0.91
E.	Mitigación Ambiental	0.91
	Total	

Fuente: Equipo del Estudio en base a estructura típica de presupuesto de costos.

Sustento:

- Representa un escenario conservador para el Programa en la medida en que ciertos componentes de costo agrupados serán corregidos con factores de peso mayor al correspondiente; por lo cual una TIR de la alternativa propuesta será siempre menor a la obtenida bajo el desagregado SNIP.
- El tipo de construcción considerado en el Programa no reviste complejidad técnica, por lo tanto, no requerirá equipo y maquinaria industrial sofisticada.
- El esquema alternativo será usado sólo para fines de aplicación al Programa, ya que posteriormente, cada estudio de pre inversión -contando con los datos de base correspondientes- será formulado bajo la estructura de costo exigida por el SNIP.
- No presenta desviaciones significativas respecto de la Estructura Tipo desagregada.

(6) Conversión de los Costos de Producción a Precios Sociales

La conversión de los costos de producción a precios sociales está afecta, de modo general, a los mismos factores de corrección empleados para la conversión a precios sociales del costo de inversión y que están contenidos en el Anexo SNIP-09. Sin embargo, considerando que la producción agrícola comprendida en el ámbito geográfico del Programa, tiene características que corresponden a un tipo de economía cerrada, de escaso nivel tecnológico y volúmenes reducidos de producción que en conjunto configuran un régimen de producción de economía campesina; se ha aplicado la premisa de mantener los mismos costos de producción en la evaluación, tanto a precios privados como a precios sociales.

(7) Tasa Social de Descuento

La Tasa Social de Descuento (TSD) representa el costo en que incurre la sociedad cuando el sector público extrae recursos de la economía para financiar sus proyectos y se utiliza para transformar a valor actual los flujos futuros de beneficios y costos de un proyecto en particular. La utilización de una única tasa de descuento permite la comparación del valor actual neto de los proyectos de inversión pública, y; para el caso del presente Programa, se usará la TSD de 11%, como se indica en el Anexo SNIP 09 (Parámetros de Evaluación) que integra las normas del Sistema Nacional de Inversión Pública, dado que los precios utilizados para el cálculo de costos de los proyectos considerados en él, están expresados a precios reales o constantes de marzo de 2009.

3.7.2 Evaluación del Programa de la Alternativa 1

(1) Programa (Alternativa 1)

Sobre la base del flujo de costos y beneficios determinados a precios privados y precios sociales para los Componentes del Programa, se calculó el VAN y la TIR en cada caso; obteniéndose los siguientes resultados:

Cuadro N° 3.7-6 Flujo de Costos y Beneficios (Precios Privados)

Año	(1) Inversion	(2) O y M	(3) NPV(Inv.) +NPV(OM)	(4) Beneficio	(5) NPV(Ben.)	(6) NPV(5)- (3)	(7) NPV (Total.)
1	18,922		18,922		0	-18,922	-18,922
2	74,087	775	67,443	14,114	12,716	-54,728	-73,650
3	76,080	2,324	63,635	42,343	34,367	-29,268	-102,918
4	70,967	3,099	54,156	56,458	41,281	-12,875	-115,793
5	3,049	3,873	4,560	70,572	46,488	41,928	-73,865
6		3,873	2,299	70,572	41,881	39,582	-34,282
7		3,873	2,071	70,572	37,731	35,660	1,378
8		3,873	1,866	70,572	33,992	32,126	33,504
9		3,873	1,681	70,572	30,623	28,942	62,446
10		3,873	1,514	70,572	27,588	26,074	88,520
11		3,873	1,364	70,572	24,854	23,490	112,010
12		3,873	1,229	70,572	22,391	21,162	133,173
13		3,873	1,107	70,572	20,172	19,065	152,238
14		3,873	997	70,572	18,173	17,176	169,414
	243,106	44,929	222,844	818,635	392,258	169,414	

Taza de Descuento = 11 %

	B/C	TIR	VPN
10 Años	1.76	TIR ₁₀ = 29.4%	VPN ₁₀ = 169,414

Fuente: Equipo del Estudio

Se puede observar que el VAN privado es favorable en el horizonte de evaluación, presentando asimismo una Tasa Interna de Retorno positiva y una relación Beneficio-Costo muy por encima de la unidad, lo que demuestra la bondad del Programa.

Cuadro N° 3.7-7 Flujo de Costos y Beneficios (Precios Sociales)

Año	(1) Inversión	(2) O y M	(3) NPV(Inv.) +NPV(OM)	(4) Beneficio	(5) NPV(Ben.)	(6) NPV(5)-(3)	(7) NPV (Total.)
1	16,281		16,281		0	-16,281	-16,281
2	62,349	775	56,868	14,114	12,716	-44,152	-60,433
3	63,984	2,324	53,817	42,343	34,367	-19,450	-79,883
4	59,723	3,099	45,935	56,458	41,281	-4,653	-84,537
5	2,720	3,873	4,343	70,572	46,488	42,145	-42,392
6		3,873	2,299	70,572	41,881	39,582	-2,809
7		3,873	2,071	70,572	37,731	35,660	32,850
8		3,873	1,866	70,572	33,992	32,126	64,976
9		3,873	1,681	70,572	30,623	28,942	93,919
10		3,873	1,514	70,572	27,588	26,074	119,993
11		3,873	1,364	70,572	24,854	23,490	143,483
12		3,873	1,229	70,572	22,391	21,162	164,646
13		3,873	1,107	70,572	20,172	19,065	183,711
14		3,873	997	70,572	18,173	17,176	200,887
	205,057	44,929	191,371	818,635	392,258	200,887	

Taza de Descuento = 11 %

	B/C	TIR	VPN
10 Año	2.05	TIR ₁₀ = 36.6%	VPN ₁₀ = 200,887

Fuente: Equipo del Estudio

En cuanto a la evaluación a precios sociales, se demuestra igualmente la bondad del Programa, a través de un VAN social muy favorable en el horizonte de evaluación, una Tasa Interna de Retorno positiva y una relación Beneficio-Costo que duplica la unidad.

(2) **Componente A: Infraestructura de Riego (Alternativa 1)**

Cuadro N° 3.7-8 Flujo de Costos y Beneficios (Precio Privado)

Año	(1) Inversión	(2) O y M	(3) NPV(Inv.) +NPV(OM)	(4) Beneficio	(5) NPV(Ben.)	(6) NPV(5)-(3)	(7) NPV (Total.)
1	11,128		11,128		0	-11,128	-11,128
2	59,352	387	53,819	6,554	5,905	-47,914	-59,043
3	59,352	1,162	49,114	19,663	15,959	-33,155	-92,198
4	55,642	2,905	42,809	49,157	35,943	-6,866	-99,064
5		3,873	2,551	65,543	43,175	40,624	-58,440
6		3,873	2,299	65,543	38,897	36,598	-21,842
7		3,873	2,071	65,543	35,042	32,971	11,129
8		3,873	1,866	65,543	31,569	29,704	40,833
9		3,873	1,681	65,543	28,441	26,760	67,593
10		3,873	1,514	65,543	25,622	24,108	91,701
11		3,873	1,364	65,543	23,083	21,719	113,420
12		3,873	1,229	65,543	20,796	19,567	132,987
13		3,873	1,107	65,543	18,735	17,628	150,615
14		3,873	1,107	65,543	18,735	17,628	168,243
	185,474	39,312	172,552	665,261	323,167	150,615	

Tasa de Descuento = 11 %

B/C		TIR	VPN
10 Año	1.87	TIR ₁₀ = 31.9%	NPV ₁₀ = 168,243

Fuente: Equipo del Estudio

En cuanto a la evaluación del componente Infraestructura de Riego, los resultados son igualmente favorables; presentando una Tasa Interna de Retorno positiva y una relación Beneficio-Costo por encima de la unidad a precios privados, lo que demuestra la bondad de dicha intervención.

Cuadro N° 3.7-9 Flujo de Costos y Beneficios (Precio Social)

Año	(1) Inversión	(2) O y M	(3) NPV(Inv.) +NPV(OM)	(4) Beneficio	(5) NPV(Ben.)	(6) NPV(5)-(3)	(7) NPV (Total.)
1	9,460		9,460		0	-9,460	-9,460
2	50,452	387	45,801	6,554	5,905	-39,896	-49,356
3	50,452	1,162	41,891	19,663	15,959	-25,932	-75,287
4	47,298	2,905	36,708	49,157	35,943	-765	-76,052
5		3,873	2,551	65,543	43,175	40,624	-35,428
6		3,873	2,299	65,543	38,897	36,598	1,170
7		3,873	2,071	65,543	35,042	32,971	34,141
8		3,873	1,866	65,543	31,569	29,704	63,844
9		3,873	1,681	65,543	28,441	26,760	90,605
10		3,873	1,514	65,543	25,622	24,108	114,713
11		3,873	1,364	65,543	23,083	21,719	136,432
12		3,873	1,229	65,543	20,796	19,567	155,999
13		3,873	1,107	65,543	18,735	17,628	173,626
14		3,873	1,107	65,543	18,735	17,628	191,254
	157,661	39,312	149,540	665,261	323,167	173,626	

Tasa de Descuento = 11 %

B/C		TIR	VPN
10 Año	2.16	TIR ₁₀ = 38.3%	NPV ₁₀ = 191,254

Fuente: Equipo del Estudio

Los resultados a precios sociales favorecen significativamente al proyecto, al presentar una Tasa Interna de Retorno positiva y una relación Beneficio-Costo que duplica a la unidad, lo que confirma su rentabilidad.

(3) Componente B: Riego Tecnificado (Alternativa 1)

Cuadro N° 3.7-10 Flujo de Costos y Beneficios (Precio Privado)

Año	(1) Inversión	(2) O y M	(3) NPV(Inv.) +NPV(OM)	(4) Beneficio	(5) NPV(Ben.)	(6) NPV(5)-(3)	(7) NPV (Total.)
1	6,941		6,941		0	-6,941	-6,941
2	10,412	56	9,430	503	453	-8,977	-15,918
3		84	68	1,509	1,224	1,156	-14,762
4		112	82	3,772	2,758	2,676	-12,086
5		112	74	5,029	3,313	3,239	-8,847
6		112	66	5,029	2,984	2,918	-5,930
7		112	60	5,029	2,689	2,629	-3,301
8		112	54	5,029	2,422	2,368	-933
9		112	49	5,029	2,182	2,134	1,201
10		112	44	5,029	1,966	1,922	3,123
11		112	39	5,029	1,771	1,732	4,854
12		112	36	5,029	1,596	1,560	6,414
Total	17,353	1,148	16,943	46,013	23,357	6,414	

Tasa de Descuento = 11 %

	B/C	TIR	VPN
10 Año	1.38	TIR ₁₀ = 18.1%	VPN ₁₀ = 6,414

Fuente: Equipo del Estudio

La evaluación del componente de Riego Tecnificado presenta resultados favorables en términos de una Tasa Interna de Retorno positiva y una relación Beneficio-Costo por encima de la unidad a precios privados, lo que demuestra la bondad de su implementación.

Cuadro N° 3.7-11 Flujo de Costos y Beneficios (Precio Social)

Año	(1) Inversión	(2) O y M	(3) NPV(Inv.) +NPV(OM)	(4) Beneficio	(5) NPV(Ben.)	(6) NPV(5)-(3)	(7) NPV (Total.)
1	5,833		5,833		0	-5,833	-5,833
2	8,749	56	7,933	503	453	-7,480	-13,312
3		84	68	1,509	1,224	1,156	-12,156
4		112	82	3,772	2,758	2,676	-9,480
5		112	74	5,029	3,313	3,239	-6,242
6		112	66	5,029	2,984	2,918	-3,324
7		112	60	5,029	2,689	2,629	-695
8		112	54	5,029	2,422	2,368	1,673
9		112	49	5,029	2,182	2,134	3,807
10		112	44	5,029	1,966	1,922	5,729
11		112	39	5,029	1,771	1,732	7,460
12		112	36	5,029	1,596	1,560	9,020
Total	14,582	1,148	14,337	46,013	23,357	9,020	

Tasa de Descuento = 11 %

	B/C	TIR	VPN
10 Año	1.63	TIR ₁₀ = 22.3%	VPN ₁₀ = 9,020

Fuente: Equipo del Estudio

Los resultados a precios sociales son significativamente favorables al proyecto, al presentar una Tasa Interna de Retorno positiva y una relación Beneficio-Costo en la que los beneficios superan en casi dos veces y media a los costos de la intervención, lo que demuestra su rentabilidad.

(4) Sub proyectos

Los resultados de la evaluación de los flujos económicos a precios privados y precios sociales de los Sub proyectos comprendidos en el Programa son los siguientes:

Cuadro N° 3.7-12 Lista de Sub proyectos: "Infraestructura de Riego" TIPO 1

Nombre del Proyecto	Superficie (ha)	Beneficiarios	Inversión (1,000 S./)	Beneficio (1,000 S./)			Precio Privado		Precio Social	
				Sin	Con	Incremento	TIR	B/C	TIR	B/C
CAJ-1 El Rejo	1,510	560	12,056	239	2,908	2,669	11.8%	1.03	16.8%	1.20
ANC-11 Cordillera Negra	1,300	2,117	11,399	852	3,801	2,949	15.3%	1.21	19.2%	1.42

Fuente: Equipo del Estudio

Los proyectos del Tipo 1 presentan TIR positivas a precios privados y precios sociales, así como una relación beneficio-costo superior a la unidad, lo que es indicativo de su rentabilidad.

Cuadro N° 3.7-13 Lista de proyectos : "Infraestructura de Riego" TIPO 2-A

Nombre del Proyecto	Superficie (ha)	Beneficiarios	Inversión (1,000 S./)	Beneficio (1,000 S./)			Precio Privado		Precio Social	
				Sin	Con	Incremento	TIR	B/C	TIR	B/C
ANC-5 Sol Naciente de S. Luis	1,066	719	6,600	700	3,979	3,279	32.6%	2.26	38.1%	2.64

Fuente: Equipo del Estudio

El proyecto tipo 2-A, Sol Naciente de San Luis, presenta TIR positivos a precios privados y precios sociales; así como relaciones beneficio-costo que indican que los beneficios del mismo, más que duplican su costo.

Cuadro N° 3.7-14 Lista de proyectos : "Infraestructura de Riego" TIPO 2-B

Nombre del Proyecto	Superficie (ha)	Beneficiarios	Inversión (1,000 S./)	Beneficio (1,000 S./)			Precio Privado		Precio Social	
				Sin	Con	Incremento	TIR	B/C	TIR	B/C
AYA-1 Cangallo	660	532	7,238	714	2,240	1,526	11.0%	1.00	14.4%	1.17
AYA-13 Tintaycocha-Acocro	1,100	1,000	8,996	1,271	3,474	2,203	13.9%	1.14	17.8%	1.34

Fuente: Equipo del Estudio

Los Sub proyectos de tipo 2-B, presentan igualmente TIR positivos a precios privados y precios sociales; y sus ratios de beneficio-costo son mayores a la unidad, demostrando su viabilidad.

Cuadro N° 3.7-15 Lista de proyectos : "Infraestructura de Riego" TIPO 3-A

Nombre del Proyecto	Superficie (ha)	Beneficiarios	Inversión (1,000 S./)	Beneficio (1,000 S./)			Precio Privado		Precio Social	
				Sin	Con	Incremento	TIR	B/C	TIR	B/C
AMA-2 San Juan Maraño-La Papaya	1,477	224	3,216	1,897	3,820	1,923	36.3%	2.34	42.1%	2.67
AMA-6 Naranjos - Canal El Tigre	1,237	226	3,018	1,534	3,203	1,669	34.0%	2.22	39.6%	2.54
CAJ-2 El Huayo	1,428	321	3,673	640	2,005	1,365	21.8%	1.51	26.1%	1.72
CAJ-7 Cochán Alto	600	450	4,290	38	972	934	11.1%	1.00	14.7%	1.17
ANC-3 Casablanca- Jocosbamba – Quiches (Joquillo)	563	660	4,035	475	1,650	1,175	17.8%	1.34	22.0%	1.57
ANC-4 Rupawasi - Rosamonte	550	2,050	3,036	361	1,613	1,252	26.7%	1.86	31.6%	2.16
ANC-10 Aynin-Huasta	525	320	4,091	367	1,528	1,160	17.3%	1.32	21.4%	1.54
ANC-16 Jatun Parco	625	280	5,248	451	1,828	1,376	15.5%	1.22	19.5%	1.43
ANC-17 Chuayas-Huaycho	650	600	4,759	675	1,901	1,226	14.9%	1.19	18.8%	1.39
ANC-18 Chinguil - Cruzpampa	600	820	3,193	519	1,752	1,233	24.8%	1.73	29.5%	2.02
Promedio							22.0%	1.57	26.5%	1.82

Fuente: Equipo del Estudio

A su vez, los proyectos de tipo 3-A, presentan TIR positivos a precios privados y precios sociales, que en promedio se sitúan en 22.0 y 26.5%, respectivamente; al igual que ratios beneficio-costo por encima de la unidad.

Cuadro N° 3.7-16 Lista de proyectos : "Infraestructura de Riego" TIPO 3-B

Nombre del Proyecto	Superficie (ha)	Beneficiarios	Inversión (1,000 S./)	Beneficio (1,000 S./)			Precio Privado		Precio Social	
				Sin	Con	Incremento	TIR	B/C	TIR	B/C
JUN-3 Cotosh II Etapa	1,101	1,081	3,812	1,503	3,636	2,133	35.5%	2.38	41.1%	2.75
JUN-6 Rupasha - Vista Alegre	1,281	202	3,212	2,180	4,241	2,061	39.4%	2.59	45.5%	2.96
JUN-7 Yauli y Jajapaqui	450	501	3,975	664	1,491	827	10.4%	0.97	13.9%	1.14
AYA-5 Chaqllani-Pucapampa	1,040	300	5,800	654	2,654	2,000	21.8%	1.55	26.2%	1.81
AYA-12 Chito-Sachabamca y Quishuarcancha, Chiara	2,000	2,000	5,760	1,652	5,108	3,455	37.4%	2.48	43.3%	2.85
Promedio							28.9%	2.00	34.0%	2.30

Fuente: Equipo del Estudio

Los proyectos de tipo 3-B, obtienen también TIR positivos a precios privados y sociales, entre 28.9 y 34.0% en promedio, respectivamente; y presentan relaciones beneficio-costo superiores a la unidad.

Cuadro N° 3.7-17 Lista de proyectos : "Infraestructura de Riego" TIPO 4-A

Nombre del Proyecto	Superficie (ha)	Beneficiarios	Inversión (1,000 S./)	Beneficio (1,000 S./)			Precio Privado		Precio Social	
				Sin	Con	Incremento	TIR	B/C	TIR	B/C
Total (21 proyectos)	13,701	5,169	37,036	16,194	37,083	20,889	41.6%	2.61	48.7%	3.00

Fuente: Equipo del Estudio

Los proyectos de tipo 4-A del , evaluados en conjunto; presentan TIR positivos a precios privados y precios sociales; y relaciones beneficio-costo ampliamente favorables en tanto que sus beneficios más que duplican sus costos.

Cuadro N° 3.7-18 Lista de proyectos : "Infraestructura de Riego" TIPO 4-B

Nombre del Proyecto	Superficie (ha)	Beneficiarios	Inversión (1,000 S./)	Beneficio (1,000 S./)			Precio Privado		Precio Social	
				Sin	Con	Incremento	TIR	B/C	TIR	B/C
Total (4 proyectos)	1,979	2,228	10,424	1,854	6,386	4,531	33.1%	2.19	39.1%	2.55

Fuente: Equipo del Estudio

Similar situación favorable se observa en los proyectos de tipo 4-B del , cuya TIR a precios privados y precios sociales es positiva y su relación beneficio-costo es también positiva.

Cuadro N° 3.7-19 Lista de proyectos : "Infraestructura de Riego" TIPO 5

Nombre del Proyecto	Superficie (ha)	Beneficiarios	Inversión (1,000 S./)	Beneficio (1,000 S./)			Precio Privado		Precio Social	
				Sin	Con	Incremento	TIR	B/C	TIR	B/C
Total (11 proyectos)	3,289	2,489	7,957	3,827	7,534	3,708	33.8%	2.11	39.9%	2.42

Fuente: Equipo del Estudio

Finalmente, los proyectos de tipo 5, presentan igualmente TIR positivos a precios privados y precios sociales; y ratios beneficio-costo favorables que duplican la unidad.

3.7.3 Evaluación del Programa en la Alternativa 2

(1) Programa (Alternativa 2)

Sobre la base del flujo de costos y beneficios determinados a precios privados y precios sociales para los Componentes del Programa, se calculó el VAN y la TIR en cada caso; obteniéndose los siguientes resultados:

Cuadro N° 3.7-20 Flujo de Costos y Beneficios (Precio Privado)

Año	(1) Inversion	(2) O y M	(3) NPV(Inv.) +NPV(OM)	(4) Beneficio	(5) NPV(Ben.)	(6) NPV(5)-(3)	(7) NPV (Total.)
1	18,922		18,922		0	-18,922	-18,922
2	70,547	775	64,254	13,109	11,810	-52,445	-71,367
3	69,000	2,324	57,888	39,326	31,918	-25,971	-97,338
4	63,887	3,099	48,980	52,434	38,340	-10,640	-107,978
5	3,049	3,873	4,560	65,543	43,175	38,615	-69,362
6		3,873	2,299	65,543	38,897	36,598	-32,764
7		3,873	2,071	65,543	35,042	32,971	207
8		3,873	1,866	65,543	31,569	29,704	29,911
9		3,873	1,681	65,543	28,441	26,760	56,671
10		3,873	1,514	65,543	25,622	24,108	80,779
11		3,873	1,364	65,543	23,083	21,719	102,498
12		3,873	1,229	65,543	20,796	19,567	122,065
13		3,873	1,107	65,543	18,735	17,628	139,693
14		3,873	997	65,543	16,878	15,881	155,574
	225,407	44,929	208,732	760,299	364,305	155,574	
Taza de Descuento = 11 %							
	B/C		TIR		VPN		
10 Año	1.75	TIR ₁₀ =	29.0%	VPN ₁₀ =	155,574		

Fuente: Equipo del Estudio

Se puede observar que el VAN privado es favorable en el horizontes de evaluación, presentando asimismo una Tasa Interna de Retorno de 29 % y una relación Beneficio-Costo de 1.75 muy por encima de la unidad, lo que demuestra la bondad del Programa.

Cuadro N° 3.7-21 Flujo de Costos y Beneficios (Precio Social)

Año	(1) Inversion	(2) O y M	(3) NPV(Inv.) +NPV(OM)	(4) Beneficio	(5) NPV(Ben.)	(6) NPV(5)-(3)	(7) NPV (Total.)
1	16,281		16,281		0	-16,281	-16,281
2	59,333	775	54,151	13,109	11,810	-42,341	-58,622
3	57,953	2,324	48,922	39,326	31,918	-17,004	-75,626
4	53,692	3,099	41,524	52,434	38,340	-3,185	-78,811
5	2,720	3,873	4,343	65,543	43,175	38,832	-39,979
6		3,873	2,299	65,543	38,897	36,598	-3,381
7		3,873	2,071	65,543	35,042	32,971	29,590
8		3,873	1,866	65,543	31,569	29,704	59,294
9		3,873	1,681	65,543	28,441	26,760	86,054
10		3,873	1,514	65,543	25,622	24,108	110,162
11		3,873	1,364	65,543	23,083	21,719	131,882
12		3,873	1,229	65,543	20,796	19,567	151,448
13		3,873	1,107	65,543	18,735	17,628	169,076
14		3,873	997	65,543	16,878	15,881	184,957
	189,978	44,929	179,348	760,299	364,305	184,957	
Taza de Descuento = 11 %							
	B/C		TIR		VPN		
10 Año	2.03	TIR ₁₀ =	36.1%	VPN ₁₀ =	184,957		

Fuente: Equipo del Estudio

En cuanto a la evaluación a precios sociales, se demuestra igualmente la bondad del Programa, a través de un VAN social de 184.95 millones de soles siendo muy favorable en el horizonte de evaluación, una Tasa Interna de Retorno positiva de 36.1% y una relación Beneficio-Costo 2.03 que duplica la unidad respecto a la evaluación privada.

(2) Componente A: Infraestructura de Riego (Alternativa 2)

La evaluación del componente A de la Alternativa 2 es igual al resultado indicado de la Alternativa 1.

(3) Componente B: Riego Tecnificado (Alternativa 2)

La evaluación del componente de Riego Tecnificado no se presenta por no considerarse en esta alternativa.

3.8 Análisis de Sensibilidad del Programa

Tiene por finalidad determinar cuanto podría afectarse el Valor Actual Neto a precios sociales (VAN Social) ante variaciones en los rubros más importantes de ingresos y costos, que establecerán los valores límites que dichas variables pueden alcanzar sin que el proyecto deje de ser rentable. La Guía Metodológica para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Riego Grandes y Medianos, DGPM-MEF 2003 sugiere realizar el análisis de sensibilidad monovariado que es el método más usual (afectando una sola variable cada vez), respecto de cambios en los precios de los productos agropecuarios, precio de los insumos, rendimientos y destino de la producción al mercado.

Para el caso del Programa, el trabajo de campo efectuado, así como los registros estadísticos utilizados (cinco años en promedio para los rendimientos de la cédula de cultivo), la relativa estabilidad de los precios internos de los insumos agrícolas y el hecho de utilizar un escenario conservador tanto para los volúmenes de producción estimados como para los precios de los productos agrícolas permiten establecer la consistencia de las variables; sin embargo, con un fin metodológico, se propone como variables sensibles para el proyecto: el costo de la infraestructura (costo de inversión del proyecto) y los rendimientos de la producción con variaciones en el rango de -10% , -20% , $-30\% \leq r \leq +10\%$, $+20\%$, $+30\%$.

Se ha calculado según lo siguiente:

Caso I 10%, 20%, 30% de Aumento de Costo del Programa

Caso II 5%, 10%, 15% de Disminución de la Producción

Los resultados de cada alternativas son los siguientes;

Cuadro N° 3.8-1 Análisis de Sensibilidad del Programa (Alt.1) Caso I: Aumento de Costo del Programa

Aumento de Costo del Programa	TIR		B/C		VAN (1,000 S/.)	
	Privado	Social	Privado	Social	Privado	Social
0%	29.4%	36.6%	1.76	2.05	169,414	200,887
10%	25.9%	32.4%	1.61	1.88	149,282	183,903
20%	22.9%	28.9%	1.49	1.74	129,151	166,918
30%	20.4%	26.0%	1.38	1.62	109,019	149,934

Fuente: Equipo del Estudio

Cuadro N° 3.8-2 Análisis de Sensibilidad del Programa (Alt.2) Caso I: Aumento de Costo del Programa

Aumento de Costo del Programa	TIR		B/C		VAN (1,000 S/.)	
	Privado	Social	Privado	Social	Privado	Social
0%	29.0%	36.1%	1.75	2.03	155,574	184,957
10%	25.6%	32.0%	1.60	1.87	136,853	169,175
20%	22.6%	28.6%	1.48	1.73	118,133	153,393
30%	20.1%	25.7%	1.38	1.61	99,413	137,611

Fuente: Equipo del Estudio

Como puede observarse, el Programa soporta incrementos por encima del 30% en los costos de inversión, manteniendo Tasas Internas de Retorno positivas y relaciones Beneficio-Costo mayores a la unidad. Ello significa que, aún ante un eventual encarecimiento del proyecto por encima del 30%, la rentabilidad económica del Programa sigue siendo alta.

Cuadro N° 3.8-3 Análisis de Sensibilidad del Programa (Alt.1) Caso II: Disminución de la Producción

Disminución de la Producción	TIR		B/C		VNP (1,000 S./)	
	Privado	Social	Privado	Social	Privado	Social
0%	29.4%	36.6%	1.76	2.05	169,414	200,887
-5%	21.5%	27.3%	1.43	1.66	94,839	126,312
-10%	13.3%	17.9%	1.09	1.27	20,275	51,748
-15%	4.3%	7.7%	0.76	0.88	-54,289	-22,817

Fuente: Equipo del Estudio

Cuadro N° 3.8-4 Análisis de Sensibilidad del Programa (Alt.2) Caso II: Disminución de la Producción

Disminución de la Producción	TIR		B/C		VNP (1,000 S./)	
	Privado	Social	Privado	Social	Privado	Social
0%	29.0%	36.1%	1.75	2.03	155,574	184,957
-5%	21.4%	27.2%	1.42	1.65	87,934	117,318
-10%	13.5%	18.1%	1.10	1.28	20,299	49,682
-15%	4.7%	8.3%	0.77	0.90	-47,336	-17,953

Fuente: Equipo del Estudio

En cuanto a la variable producción, el cuadro de resultados muestra que el Programa mantiene su viabilidad ante disminuciones de producción de 10% a precios sociales, situación en la cual continúa siendo rentable.

Finalmente, cabe destacar que la viabilidad económica y social del Programa de Pequeña y Mediana Irrigación en la Sierra del Perú se vincula al Plan de Estímulo Económico (PEE), implementado por el Gobierno en un monto que representa el 3.2% del PBI, destinado a atender prioritariamente a los sectores más afectados por la crisis internacional. La meta principal del PEE está dirigida al aumento de la inversión pública y el gasto social, con la finalidad de reducir la brecha de infraestructura, aumentar la productividad y promover el crecimiento de largo plazo. A la fecha se ha transferido más de 222 millones de Nuevos Soles a unos 1,952 distritos para el desarrollo de actividades de mantenimiento de infraestructura de riego (canales, captaciones, tomas, aforadores, micro reservorios, drenes, etc.). De esta manera forma parte de una estrategia y política nacionales orientadas al fortalecimiento del sector productivo agropecuario y al mejoramiento de la calidad de vida de importantes sectores poblacionales ubicados en pobreza.

3.9 Evaluación Privada

La Evaluación privada (a precios de mercado) se realiza con el fin de evaluar la potencial participación del sector privado en el financiamiento de la ejecución y operación del proyecto.

3.9.1 Evaluación del Componente A (Infraestructura de Riego)

(1) Costo Promedio de cada tipo de proyecto

Los costos para cada Tipo de sub Proyecto son los siguientes;

Costo Promedio de Cada Tipo de proyectos

	Area Mejora. (ha)	Area Incor. (ha)	Area Total (ha)	Numero de Beneficiarios	Presupuesto (S./)	Inversión S./ Ha	Inversión S./ Fam	Area Promedi o de Productor
Tipo 1	0	2,810	2,810	2,677	23,455,069	8,347	8,762	1.05
Tipo 2A	0	1,066	1,066	719	6,600,000	6,191	9,179	1.48
Tipo 2B	1,155	777	1,932	1,532	16,234,039	8,403	10,597	1.26
Tipo 3A	3,434	4,821	8,255	5,951	38,559,747	4,671	6,480	1.39
Tipo 3B	2,179	3,693	5,872	4,084	22,558,878	3,842	5,524	1.44
Tipo 4A	8,699	5,002	13,701	5,169	37,036,064	2,703	7,165	2.65
Tipo 4B	300	1,679	1,979	2,228	10,424,057	5,267	4,679	0.89
Tipo 5	2,336	953	3,289	2,489	7,956,720	2,419	3,197	1.32
Total	18,103	20,801	38,904	24,849	162,824,573	4,185	6,553	1.57

Fuente: Equipo del Estudio

La inversión por hectarea de proyectos está entre S/. 2,000 a 8,400 y la inversión por beneficiario entre S/. 3,000 a 10,000 soles.

(2) Beneficios

Los beneficios estimados para cada tipo de proyectos son los siguientes;

Beneficios estimados por Tipo de proyectos

	Sin Proyecto					Con Proyecto				
	Area (ha)	Producción (t)	Valor produc. (10 ³ S/.)	Costo (10 ³ S/.)	Beneficio Neto (10 ³ S/.)	Area (ha)	Producción (t)	Valor produc. (10 ³ S/.)	Costo (10 ³ S/.)	Beneficio Neto (10 ³ S/.)
Tipo 1	1,028	3,963	2,843	1,752	1,090	4,565	21,641	16,869	10,161	6,708
Tipo 2A	534	2,352	1,594	895	699	2,056	11,046	8,367	4,388	3,978
Tipo 2B	1,263	9,501	4,822	2,836	1,985	3,064	22,814	13,742	8,028	5,714
Tipo 3A	5,606	23,006	20,153	13,195	6,958	11,639	58,784	49,389	29,119	20,270
Tipo 3B	4,024	21,289	16,882	10,228	6,653	7,860	54,549	39,920	22,790	17,129
Tipo 4A	11,159	48,763	45,647	29,453	16,194	18,531	102,134	89,625	52,542	37,083
Tipo 4B	1,137	5,991	4,239	2,384	1,854	2,814	18,528	13,633	7,247	6,385
Tipo 5	2,780	11,442	9,817	5,991	3,826	4,612	21,631	18,240	10,706	7,534
TOTAL	27,529	126,307	105,997	66,734	39,259	55,141	311,127	249,785	144,981	104,801

Fuente: Equipo del Estudio

Los beneficios estimados por beneficiario para cada tipo de proyecto son;

Beneficio estimado por Beneficiario para cada Tipo de proyecto

	Sin Proyecto					Con Proyecto				
	Area (ha)	Producción (kg)	Valor Produc. (S/.)	Costo (S/.)	Beneficio Neto (S/.)	Area (ha)	Producción (kg)	Valor produc. (S/.)	Costo (S/.)	Beneficio Neto (S/.)
Tipo 1	0.38	1,481	1,062	655	408	1.71	8,084	6,302	3,796	2,506
Tipo 2A	0.74	3,272	2,218	1,245	973	2.86	15,363	11,638	6,104	5,534
Tipo 2B	0.82	6,202	3,148	1,851	1,296	2.00	14,892	8,970	5,240	3,730
Tipo 3A	0.94	3,866	3,387	2,217	1,169	1.96	9,878	8,299	4,893	3,406
Tipo 3B	0.99	5,213	4,134	2,505	1,629	1.92	13,357	9,775	5,580	4,194
Tipo 4A	2.16	9,434	8,831	5,698	3,133	3.59	19,759	17,339	10,165	7,174
Tipo 4B	0.51	2,689	1,903	1,070	832	1.26	8,316	6,119	3,253	2,866
Tipo 5	1.12	4,597	3,944	2,407	1,537	1.85	8,691	7,328	4,301	3,027
TOTAL	1.11	5,083	4,266	2,686	1,580	2.22	12,521	10,052	5,835	4,218

Fuente: Equipo del Estudio

Los ingresos agrícolas estimados: Anual, mensual y per capita son los siguientes:

Ingreso Agrícola mensual por Beneficiario

	Sin Proyecto			Con Proyecto		
	Anual (S./anual)	Mensual (S./mes.familia)	Per capita mensual (S./persona)	Anual (S./anual)	Mensual (S./mes.familia)	Per capita mensual (S./persona)
Tipo 1	408	34	8	2,506	209	52
Tipo 2A	973	81	20	5,534	461	115
Tipo 2B	1,296	108	27	3,730	311	78
Tipo 3A	1,169	97	24	3,406	284	71
Tipo 3B	1,629	136	34	4,194	350	87
Tipo 4A	3,133	261	65	7,174	598	149
Tipo 4B	832	69	17	2,866	239	60
Tipo 5	1,537	128	32	3,027	252	63
TOTAL	1,580	132	33	4,218	351	88

Fuente: Equipo del Estudio

Con la implementación del proyecto, el ingreso neto agrícola por beneficiario estaría mejorando de S/. 132 mensual al S/. 351 mensual.

(3) Estudio sobre la Posibilidad del Aporte económico por los beneficiarios

Con la implementación de la infraestructura de riego, los productores podrán mejorar sus condiciones económicas. En el cuadro siguiente, se indican las relaciones entre el costo y el beneficio.

	Costo		Beneficio Anual		
	Inversion total	Aporte de Beneficiario	Con Proyecto	Sin Proyecto	Incremento
Tipo 1	8,762	1,752	2,506	408	2,098
Tipo 2A	9,179	1,836	5,534	973	4,561
Tipo 2B	10,597	2,119	3,730	1,296	2,434
Tipo 3A	6,480	1,296	3,406	1,169	2,237
Tipo 3B	5,524	1,105	4,194	1,629	2,565
Tipo 4A	7,165	1,433	7,174	3,133	4,041
Tipo 4B	4,679	936	2,866	832	2,034
Tipo 5	3,197	639	3,027	1,537	1,490
TOTAL	6,553	1,311	4,218	1,580	2,638

Fuente: Equipo del Estudio

El cálculo encuentra altas tasas del TIR, tanto desde el punto de vista publico (en el supuesto de asumir toda la inversion) como de los beneficiarios (aportar el 20% de la inversión) mostrando los siguiente resultados;

Indicadores Económicos de la Inversión en Infraestructura de Riego					
Pagando 100% de la Inversión			Pagando 20% de la Inversión (S/.		
B/C	TIR	VPN	B/C	TIR	VPN
10 Año	2.44	TIR ₁₀ = 38.0%	10 Año	8.65	TIR ₁₀ = 192.8%
		VPN ₁₀ = 10,503			VPN ₁₀ = 15,745

Tasa de Descuento = 11 %

Fuente: Equipo del Estudio

Los resultados resultan favorables, encontrandose altas tasas de retorno económico. En el resultado del cálculo economico, se muestra la posibilidad de un aporte del 20% de la inversion por los beneficiarios; sin embargo asumir este supuesto, no seria realista para los pequeños productores por las siguientes razones;

- El Ingreso agrícola por productor es de aproximadamente S/. 1580 anual. Con este Ingreso, no les es posible pagar S/. 1311 (20% de la inversión), según cuadro precedente (3).
- Para pagar el 20%, deberían tomar un crédito en el Mercado, en el cual la tasa de interés es de aproximadamente 3.5% mensual (51.1% de tasa de interes anual).
- En el cuadro siguiente, se indica el balance de ingresos y gastos del productor, en la situación de tener que pagar el 50% del crédito anualmente . Al final, el productor pagará S/. 4,727 en la hipótesis de que tome un credito de S/. 1,310.6 para el aporte de la inversión.

Año	Principal	Interes	Pago	Saldo	Ingreso anual de Productor	Ingreso anual después de pago de interes
1	1,310.6	669.8	0.0	1,980.4	1,580	1,580
2	1,980.4	1,012.1	1,318.8	1,673.7	4,218	2,899
3	1,673.7	855.4	1,318.8	1,210.3	4,218	2,899
4	1,210.3	618.5	1,318.8	510.0	4,218	2,899
5	510.0	260.6	770.6	0.0	4,218	3,447
6	0.0				4,218	4,218
		3,416	4,727			

Fuente: Equipo del Estudio

- Como el Mercado financiero es caro, el productor, en realidad no seria beneficiado por la inversion en la infraestructura de riego.
- En el caso de exigir el aporte de los beneficiarios, sería necesario crear una linea de crédito con tasa de interes bastante razonable (puede ser menos de 12% anual). Si no existe este tipo de linea de credito, el aporte perjudicaria a los productores en vez de ayudarles.
- Además, los productores requieren comprar los insumos agricolas para aumentar su productividad. Dicho costo financiero no esta considerado en éste cálculo.

- Si los productores no adquieren insumos agrícolas para incrementar su producción, es muy probable que entren en situación de falencia
- Cabe resaltar que este presupuesto es estimado por el valor promedio. Existe el riesgo de que la mayoría de los productores no tengan este tipo de capacidad financiera.
- La distribución de ingreso per capita en el ámbito del Programa es la siguiente;

Distribución de Ingreso Neto per cápita en el ámbito del Programa

	Huayo	Rejo	Chantaco	Tintaycocha	Sol Naciente	Total
>1000	2.9%	1.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.9%
1000-500	1.4%	7.8%	0.0%	3.0%	1.3%	4.2%
500-350	7.1%	1.6%	0.0%	3.0%	2.5%	2.7%
350-250	7.1%	6.3%	2.4%	6.1%	1.3%	5.1%
250-200	5.7%	3.6%	2.4%	6.1%	2.5%	4.0%
200-150	2.9%	9.4%	4.8%	9.1%	3.8%	6.9%
150-100	8.6%	13.0%	14.3%	13.6%	15.0%	12.9%
100-50	25.7%	25.5%	38.1%	25.8%	26.3%	26.9%
50<	38.6%	31.8%	38.1%	33.3%	47.5%	36.4%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Índice de Pobreza	88.6%	89.6%	100.0%	93.9%	96.3%	92.2%
Ingreso Neto (s/. /mes)	158	167	71	105	84	133

Fuente: Equipo del Estudio

- Cabe resaltar que el ingreso neto incluye otros ingresos, tales como los provenientes de trabajos fuera del lugar y remesas recibidas. La mayoría de los beneficiarios están en situación de pobreza, siendo el promedio de 92.2% (Estimado)

Estos resultados permiten concluir que la exigencia del aporte del 20% no sería adecuado para este tipo de Programa, aunque muestre altos índices en el cálculo beneficio-costo.

La hipótesis de exigencia del 20% de la inversión, no se adecúa a las características de los beneficiarios en las zonas de intervención del Programa, dada su economía de subsistencia, sin ingresos mínimos necesarios ni capital.

3.9.2 Evaluación del Componente B; Riego Tecnificado

(1) Costo promedio del Riego tecnificado

El costo promedio del Riego tecnificado es el siguiente:

Costo de riego tecnificado

Item	Costo Módular de 20 has (s/. / módulo)	Costo por hectáreas (S/. / hectárea)	Aporte de Beneficiario
Costo Directo de Riego Tecnificado	132,200	6,610	
Gasto General (5%)	6,610	331	
Utilidad (5%)	6,610	331	
supervisión	7,914	396	
Total	153,334	7,667	1,533
Desarrollo de eventos de capacitación	39,000	1,950	
Asistencia técnica y extensión agrícola	30,695	1,535	
Mitigación del impacto ambiental	4,000	200	
Comité de Riego Tecnificado	1,000	50	
Asistencia técnica internacional	18821.43	941	
estudios	13,543	677	
Total de Riego tecnificado sin IGV	260,393	13,020	0
IGV 19%	49,475	2,474	
Total de un sistema de Riego tecnificado	309,868	15,493	1,533

Fuente: Equipo del Estudio

El costo estimado para el Componente de riego tecnificado es de S/. 7,667 por hectárea para obra y S/. 3,685 para capacitación. Se estima que el aporte del beneficiario es de S/. 1,533 por hectárea.

(2) Beneficio del Componente

La relación entre inversión, beneficio y aporte son las siguientes;

Relación entre Inversión, Beneficio y Aporte

Riego Tecnificado	Superficie	Inversión	Beneficio (S./)			Aporte
	(ha)	(S./)	Sin	Con	Incremento	
Amazonas (13 módulos)	260	13,037	2,588	4,320	1,732	1,533
Cajamarca (4 módulos)	80	13,037	1,396	3,480	2,083	1,533
Piura (6 módulos)	60	13,037	1,154	5,756	4,601	1,533
La Libertad (6 subproyecto)	60	13,037	3,932	14,043	10,111	1,533
Ancash (14 módulos)	280	13,037	2,922	8,969	6,047	1,533
Huanuco (2 módulos)	40	13,037	4,180	7,079	2,899	1,533
Junin (9 módulos)	180	13,037	3,278	7,746	4,468	1,533
Huancaverica (2 módulos)	20	13,037	1,984	6,052	4,068	1,533
Ayacucho (7 módulos)	140	13,037	2,539	8,500	5,960	1,533
Total (56 Sistemas)	1,120	13,037	2,733	7,223	4,490	1,533

Fuente: Equipo del Estudio

(3) Estudio sobre la Posibilidad económica del Aporte por los Beneficiarios

La posibilidad de aporte del 20 % de la inversión por el beneficiario sería como un aporte para la infraestructura, siendo el valor de aporte de S/. 1,533 y el incremento de S/. 4,490.

Sin embargo, el aporte de los beneficiarios es sumamente difícil, aunque muestre favorables valores de TIR. Entre las razones se pueden citar las siguientes:

- Provocará una situación de falencia, si no existe el mecanismo para canalizar un crédito bastante favorable.
- En el caso de riego tecnificado, existe un riesgo bastante elevado, pues requieren usos de insumos agrícolas para su producción, requiriendo la línea de financiamiento para la compra de insumos agrícolas.
- Sin embargo, en la Sierra, la introducción de riego tecnificado es necesario debido a los limitados recursos de suelo y recursos hídricos.
- Los conflictos por el uso de agua son frecuentes en la Sierra.

Es recomendable implementar el riego tecnificado como un modelo para economizar el uso de agua que permita alcanzar mayor número de usuarios.

3.10 Análisis de Riesgo

El Programa, teniendo el objetivo superior de “incremento de la producción agrícola de las familias localizadas en el ámbito de menor desarrollo en la Sierra”, Incorpora las actividades de 1) Mejorar el sistema de riego y construcción de infraestructura de riego, 2) Instalar los módulos de riego tecnificado y 3) construir la base para las acciones de conservación de la cuenca para asegurar el abastecimiento de recursos hídricos. A través de la implementación del Programa, se planea obtener las siguientes metas;

Mejorar e incorporar al área de riego 38,732 ha aumentando el número de cosechas

Beneficiar 24,849 familias de productores para incrementar la producción agrícola

Los beneficios esperados por este Programa son;

Beneficio Esperado del Programa

Tipo de Área de Cultivo	Beneficio Esperado (Incremento de la Producción)
Área de Mejoramiento (Área de Riego en actual);	Con el mejoramiento de condición de riego, se logrará: Número de Cosechas (1 cosecha → 2 cosechas en 50% de área de mejoramiento excepto área de Alfalfa, Yuca y Café) Productividad (Nivel 1 y Nivel 2→Nivel 2)
Área de Incorporación (Área de Cultivo Secano)	Con el mejoramiento a la condición de riego, se logrará: Número de Cosechas (1 cosecha → 2 cosechas en 50% de área de incorporación excepto área de Alfalfa, Yuca y Café) Productividad (Nivel 2→ Nivel 2)
Área de Riego Tecnificado	Con la condición de riego tecnificado, se logrará: Número de Cosechas (2 cosechas en 50% de área incorporada, excepto Alfalfa, Yuca y Café. Alfalfa, Yuca, Café → 2 cosechas en 100% de área, excepto Alfalfa y Yuca Productividad (Nivel 2→Nivel 3)

El análisis de riesgo se realizará para identificar y evaluar el tipo y nivel de daños y pérdidas probables que podrían afectar una inversión desde el punto de vista del beneficio esperado. Los beneficios esperados se podrán obtener a través de las siguientes acciones:

- Abastecimiento estable de recursos hídricos
- Productividad estable (Nivel de la Productividad promedio del área de riego)

El Análisis de riesgo se realizará para los siguientes puntos;

- Análisis de riesgos
- Análisis de vulnerabilidades
- Estimación de riesgo
- Definición de alternativas de medidas de reducción del riesgo y estimación de costos
- Evaluación de las Alternativas
- Selección de la mejor alternativa

(1) Análisis de riesgo para lograr el beneficio esperado

Los riesgos que pueden afectar el logro de beneficios pueden ser identificados en los siguientes rubros

Riesgos posibles para obtener los Resultados Esperados

Campo	Riesgos
Programa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Escalamiento de costo de construcción ▪ Daños posibles en la etapa de construcción por desastres naturales que pueden determinar el incremento del costo de construcción ▪ Disposición de participación de la Comunidad y de los Gobiernos Regional/Local ▪ Asistencia Técnica para los productores ▪ Crédito agrícola para el compra de insumos agropecuarios ▪ Precio de los Productos (no bajar el costo) que cubre el costo de producción
Componente A	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantenimiento Eficiente del canal por los beneficiarios ▪ Voluntad de participación de los beneficiarios para el mejoramiento del sistema de riego (Mejoramiento de canales laterales) ▪ Ineficiente aprovechamiento de agua por los beneficiarios determina escasez del recurso
Componente B	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disposición de las comunidades para la instalación de riego tecnificado ▪ Disposición al aporte de la instalación de riego (20%) ▪ Disposiciones de los beneficiarios para mejorar las practicas agrícolas
Componente C	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comunidades campesinas dispuestas a aceptar sensibilización y motivación ▪ Predisposición de las organizaciones para fortalecerse. ▪ Apoyo financiero de Gobierno Regional y Local

(2) Análisis de vulnerabilidad

Los grados de vulnerabilidad para cada riesgo podemos clasificarlos en: Alto, medio y bajo:

Grado de vulnerabilidad para cada riesgo

	Factor de Vulnerabilidad	Grado de Vulnerabilidad		
		Bajo	Medio	Alto
Programa	Escalonamiento de costo de construcción		X	
	Daños posibles en la etapa de construcción (lluvia, Sismos, etc.)	X		
	No existe la disponibilidad de participación de la Comunidad y Gobierno Regional/Local	X		
	No ofrecer la Asistencia Técnica adecuada para productores o no ser implementados por los gobiernos regionales y locales		X	
	Ausencia de crédito agrícola para el compra de insumos agropecuarios para incrementar la productividad			X
	Precio de los Productos no cubren los costos de producción	X		
Componente A	No realizar el Mantenimiento Eficiente del canal por los beneficiarios		X	
	Existencia de posibles daños climatológicos en la Etapa de Operación (Heladas, Sequías, etc)		X	
	No poder comercializar los excedentes de productos		X	
	Falta de voluntad de participación de los beneficiarios para el mejoramiento del sistema de riego (Mejoramiento de canales laterales)		X	
	Ineficiente aprovechamiento del agua por los beneficiarios determina escasez del recurso			X
Componente B	Inexistencia de disposición de las comunidades para la instalación de riego tecnificado para formar Grupo		X	
	Los Fondos concursables no son realizados		X	
	Falta de disposición para el aporte de la instalación de riego (20%)			X
	Inexistencia de productos de alto valor para cubrir la inversión del riego tecnificado			X
	No aprender las técnicas de riego tecnificado para economizar el uso de agua y aumentar su productividad			X
Falta de disposición de los beneficiarios para mejorar las prácticas agrícolas	X			
Componente C	Falta de disposición de la Comunidad campesina para sensibilizarse y motivarse para la conservación de la micro cuenca		X	
	No poder Institucionalizar los comités para conservación de la micro cuenca		X	
	Falta de disposición de las organizaciones para fortalecerse.		X	
	Inexistencia de apoyo financiero de Gobierno regional y local		X	
	Las Comunidades campesinas no inician las actividades de conservación de la Cuenca			X

Fuente: Equipo del Estudio

(3) Estimación de riesgo

En este punto, se analizarán los posibles riesgos con grado de vulnerabilidad alto.

1) Crédito agrícola para el compra de insumos agropecuarios para incrementar la productividad

El crédito agrícola tiene un rol importante para mejorar las productividades proyectadas en este programa. Aunque los rendimientos propuestos son moderados, se requiere el uso de insumos agrícolas. En el cuadro siguiente se indica el costo de producción por hectárea de los cultivos propuestos en este programa;

Costo de Producción Propuesto en el Programa (S/. / ha)

Cultivo	Sin Proyecto	Con Proyecto	Incremento
Alfalfa	2,616	3,105	489
Papa	4,246	6,308	2,062
Cebada Grano	1,199	1,584	385
Maíz Amiláceo	1,532	1,752	220
Arveja Grano Verde	2,228	3,093	865

Trigo	1,199	1,529	330
Haba Grano Verde	2,228	3,131	903
Arveja Grano Seco	1,197	1,639	442
Maíz Choclo	1,949	2,499	550
Arroz	3,821	4,168	347
Maíz Amarillo Duro	1,802	2,132	330
Yuca	2,880	3,699	819
Haba Grano Seco	1,197	1,606	409
Olluco	3,321	4,520	1,199
Camote	3,390	4,122	732
Fríjol Grano Seco	2,077	2,455	378
Café	3,009	3,229	220

Fuente: Equipo del Estudio

Además del incremento de costo de producción por hectárea, existe el incremento del área de cultivo. Esto acarrea el incremento promedio anual de S/. 1,993 tal como se indica en el Cuadro siguiente.

	Sin Proyecto	Con Proyecto	Incremento
Costo de Producción (Programa)	66,737,000	144,984,000	78,247,000
Costo Promedio de Producción por Beneficiario	1,700	3,693	1,993

Fuente: Equipo del Estudio

Los beneficiarios requieren utilizar el costo promedio de S/. 3,693 anual. Si no utilizan los insumos agrícolas será difícil obtener el rendimiento esperado. Este puede ser un factor de riesgo. Los beneficiarios están obligados de buscar los recursos económicos para adquirir insumos agrícolas. En el caso que los productores tengan suficiente capital de trabajo para la compra de insumos agrícolas no tendrían problemas. Sin embargo, la mayoría de los productores no cuentan con suficiente capital de trabajo. Además no existen líneas de crédito agrícola razonables. Si los productores toman créditos a la tasa de interés prevaleciente en el mercado (3.5% / mes), el riesgo de no poder alcanzar el rendimiento esperado aumentaría significativamente.

2) Ineficiente aprovechamiento del agua por los beneficiarios determina escasez del recurso

En el Programa se proponen las siguientes eficiencias de riego:

Eficiencia de Riego por Diferentes Condiciones

	Mala condición de Mantenimiento	Condición Actual	Condición con Mejoramiento de Canal
Eficiencia de Conducción	0.40	0.87	0.95
Eficiencia de Distribución	0.50	0.55	0.77
Eficiencia de Aplicación	0.40	0.42	0.55
Eficiencia de riego (%) *	0.08	0.20	0.40
Demanda de Recursos Hídricos Anual Neto (mm)	790	790	790
Recursos Hídricos Bruto Anual Requerido(mm)	9,875	3,950	1,975
Requerimiento de agua con relación a la Condición Mejorada de Canal	5 veces	2 veces	-

Fuente: Encuesta, Equipo de Estudio

El Programa se propone mejorar la eficiencia de riego al 0.40, de la eficiencia actualmente es de 0.20. Con este mejoramiento de eficiencia, el Programa planea ampliar el área de alcance de riego. En el caso de que los beneficiarios no realicen un aprovechamiento eficiente de agua, el impacto del programa será muy limitado. Según el resultado de encuesta realizada por el Equipo del Estudio, las prácticas de riego prevaleciente es de la practica de inundación por Melga (ver Cuadro 3.1-4), práctica que consume gran cantidad de agua si no se lleva a cabo con eficiencia

El riesgo de perder los recursos hídricos por mal aprovechamiento de agua es alto. Existe la necesidad de sensibilizar al agricultor en la economía del uso de agua.

3) No Disposición al Aporte de la instalación de riego (20%)

Considerando que los beneficiarios del Programa son productores en situación de pobreza y extrema pobreza, ellos carecen de capital para participar en el sistema de fondo concursable con el 20% de aporte. Por esta razón, existe alto riesgo de no poderse implementar el sistema de riego tecnificado. Según la encuesta realizada por el Equipo del estudio, entre el 40 a 72 % de los productores están dispuesto de acceder al crédito para mejorar el sistema (ver Cuadro No 3.1-23), sin embargo, el costo de riego tecnificado es de S/. 8,652 / ha, requiriéndose el aporte aproximado de S/. 1,730 por hectárea. Dado que los agricultores carecen de recursos económicos, ellos estarían obligados a acceder al Crédito. Esto determinaría futuros problemas financieros por la alta tasa de interés.

Además, dado que la instalación de riego tecnificado requiere un área colectiva para instalar el sistema (20ha), existe alto riesgo que participen algunos productores sin suficiente capital. La probabilidad de incluir ese tipo de beneficiario es alto. Según la encuesta realizada por el Equipo del Estudio, los productores con ingreso mensual per capita debajo de S/. 100 alcanza a más de 60%. Dado que los terrenos están distribuidos en minifundios, la probabilidad de incorporar a este tipo de productor sin capacidad financiera es muy alto. Si se aplica el aporte de 20% de la inversión, la implementación del sistema de riego tecnificado será muy difícil, aumentando el riesgo de no poder implementar el Programa.

Sin embargo, la introducción de riego tecnificado es sumamente importante para hacer eficiente el uso de los recursos hídricos y solucionar los conflictos por el uso y distribución del agua.

4) Inexistencia de productos de alto valor para cubrir la inversión en riego tecnificado

En el Programa se proponen cultivos tradicionales para no sobreestimar los beneficios. Sin embargo, para poder introducir el riego tecnificado es necesario introducir también productos de mayor valor agregado o de mayor rentabilidad. Estos pueden ser quinua etc. Productos que conlleven a mayor beneficio. En el caso de que no surgan los productos de alto valor, la incorporación del sistema de riego tecnificado será postergado hasta que surga él ó los productos que tengan estas características

Para la introducción de cultivo de alto valor se necesitan investigaciones agronómicas adecuadas para cada región. Sin embargo, para ello se requiere la participación de las instituciones de investigación en practicas agrícolas y estudios de comercialización para encontrar el nicho de mercado.

5) No aprender las técnicas de riego tecnificado para economizar el uso de agua y aumentar su productividad

Otro riesgo alto sería que los productores no muestran disposición para aprender las practicas de riego tecnificado. Este riesgo es alto en la situación actual en la que no existe asistencia técnica para los productores. Según la encuesta realizada por el Equipo del Estudio, los productores no tienen conocimiento de riego tecnificado. Si no existe algún mecanismo para asistir los productores para la introducción de riego tecnificado, su instalación no sería un éxito, pero ello se corregiría con el interés de los propios agricultores al demandar riego tecnificado.

6) Las comunidades campesinas no inician las actividades de conservación de la Cuenca

Respecto al Fortalecimiento Institucional para la conservación de la micro cuenca, existe alto riesgo de que las comunidades no aborden las acciones de conservación debido a gran esfuerzo requerido para su mantenimiento. Existe la necesidad de inducir el conocimiento de los agricultores, sobre el valor del agua y considerar un pago ambiental a los comuneros para la preservación del agua y del suelo.

(4) Definición de alternativas de reducción del riesgos y estimación de costos

Los mayores riesgos del Programa están en los siguientes puntos;

- No encontrar los cultivos de alta rentabilidad que cubran las inversiones por falta de investigaciones o estudios de mercado.
- No encontrar un sistema de crédito que viabilice la inversión de los productores

Es necesario acelerar la investigación sobre la introducción de riego tecnificado y de productos de alto

valor con un mercado estable aprovechando un módulo de riego tecnificado a ser instalado para cada proyecto. Con esta alternativa, se podrá mitigar por lo menos siguientes riesgos;

- Mal aprovechamiento de agua por los beneficiarios
- No disposición al aporte de la instalación de riego (20%)
- Que no aparezcan nuevos productos de alto valor para cubrir la inversión en riego tecnificado
- No aprender las técnicas de riego tecnificado para economizar el uso de agua y aumentar su productividad

Se recomienda instalar un centro de investigación para innovar las tecnologías de cultivo y de uso de riego tecnificado. Además se recomienda establecer un mecanismo de crédito agrícola para posibilitar la compra de insumos para aumentar la productividad. Las Alternativas para mitigar los riesgos serian:

Alternativa 1: Construir un Centro de Investigación utilizando un sistema de Riego Tecnificado

Alternativa 2: Establecer un Mecanismo de Crédito para la compra de Insumos Agrícolas

(5) Evaluación de las Alternativas

Con la introducción de las alternativas 1 y 2, el Programa postula obtener los siguientes impactos positivos:

Alternativa	Efectos
Alternativa 1 (Implementar un Centro de Investigación)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Puede encontrar las prácticas adecuadas para cada región y puede recomendar la introducción de cultivos estratégicos para cada región ▪ Los productores pueden hacer inversiones con mayor confianza ▪ Los riesgos de la inversión de productores pueden disminuirse
Alternativa 2 (Establecer el Mecanismo de Crédito Agrícola)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los productores pueden hacer inversiones con mayor confianza ▪ El costo financiero no afectará las actividades de los productores ▪ Los productores pueden capitalizarse para realizar nuevas inversiones

(6) Selección de la mejor alternativa

Se recomienda iniciar la solicitud de cooperación técnica dirigida a mejorar las tecnologías de cultivo, utilizando los módulos de riego tecnificado. Las acciones a realizarse son:

- Realizar los ensayos de adaptabilidad de los cultivos estratégicos para cada proyectos
- Realizar la transferencia de tecnología sobre el uso de riego tecnificado (fertiriego, aplicación de riego, etc.)
- Realizar la transferencia tecnológica sobre la Introducción de nuevos cultivos
- Realizar la producción de semillas y hacer distribución amplia de ellas

3.11 Análisis de Sostenibilidad del Programa

Sostenibilidad es la habilidad de un proyecto para mantener un nivel aceptable de flujo de beneficios a través de su vida económica, la cual se puede expresar en términos cuantitativos y cualitativos. El análisis de sostenibilidad parte por identificar la viabilidad de los arreglos institucionales, referido a las condiciones que permitirán el trabajo conjunto de la Unidad Formuladora, la Unidad Ejecutora, las Entidades Cooperantes y los Beneficiarios Directos del Programa. Para ello, el programa de gestión de sistemas de riego se ha desarrollado en su etapa de diseño de igual forma como se hará en la etapa de ejecución, esto es, de manera conjunta entre las entidades del estado que norman la administración del recurso agua y los encargados de la operación y la autogestión de los sistemas (Juntas de Usuarios).

La Unidad Formuladora y Ejecutora del Programa de Pequeñas y Medianas Irrigaciones en la Sierra del Perú está constituida por el Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural – AGRO RURAL,

creada mediante Decreto Legislativo N° 997 del 13 de marzo de 2008 como entidad dependiente del Ministerio de Agricultura (MINAG) y adscrita al Viceministerio de Agricultura; producto de la fusión de OPDs y programas como PRONAMACHCS, PROABONOS, PROSAAMER, MARENASS, ALIADOS, CORREDOR PUNO CUSCO, PROYECTO SIERRA NORTE Y PROYECTO SIERRA SUR. Es la encargada de promover y administrar las acciones del gobierno en los diferentes niveles (Nacional, Regional y Local) en las diferentes cuencas de la Sierra del Perú. Para el buen cumplimiento de sus fines, dicho organismo cuenta con una adecuada capacidad técnica y operativa a través de sus gerencias departamentales y agencias zonales distribuidas en todo el ámbito del Programa. Las Unidades Co-Formuladoras y Co-Ejecutoras de los sub proyectos están constituidas, además de AGRO RURAL, por los Gobiernos Locales, Gobiernos Regionales, Direcciones Regionales Agrarias, y Autoridades Locales de Aguas en el marco de su jurisdicción.

Un segundo aspecto está referido a la evaluación de los beneficios indirectos (positivos o negativos) que afectan a individuos no necesariamente comprendidos dentro de la población beneficiaria. De modo general, se espera que el Programa produzca impactos positivos en el área de influencia de los Proyectos, tanto a nivel ambiental preservando el ecosistema, como a nivel social irradiando los beneficios económicos a la zona. Tales beneficios indirectos pueden expresarse a través de:

- Disponibilidad de recurso hídrico -aguas abajo- favoreciendo zonas de cultivo potenciales no comprendidas en el ámbito de influencia de los sub proyectos; como resultado de mejoras en la gestión de riego e incremento de la eficiencia de uso de agua en el área de los sub proyectos, que reducen los desperdicios del recurso y los riesgos de conflictos con los vecinos;
- Gestión mejorada en el empleo de pesticidas y cambio de usos y costumbres agrícolas que originan salinización, erosión de suelos, deforestación, etc., que beneficiarán también al entorno de los sub proyectos.
- Participación de la población no definida como beneficiaria directa del Programa, en la irradiación de los efectos económicos de las intervenciones como son: aumento de la actividad agrícola como consecuencia del mayor uso de suelos (doble campaña) y la incorporación de nuevas áreas de cultivo demandará mayor uso de mano de obra, el mejoramiento o creación de nueva infraestructura vial y otros servicios básicos como salud, educación, saneamiento; implementación de organización y prácticas comerciales que acercarán las poblaciones al mercado y que actuarán como efecto demostrativo de mejora de la calidad de vida al entorno.

Un tercer aspecto está referido a la identificación y mitigación de las amenazas y riesgos que enfrentará el Programa durante su ejecución o puesta en marcha; que, para el caso de los Componentes A: Infraestructura de Riego y B: Riego Tecnificado; podría significar:

- Dificultad de las Juntas de Usuarios para conseguir el aporte de contrapartida para el co-financiamiento del costo de las obras.
- Baja calidad y considerable plazo de ejecución tanto de los perfiles como de los expedientes técnicos, debido a la carencia o escasa disponibilidad de profesionales calificados para la preparación de este tipo de estudios.
- Debilidad organizacional e institucional de las juntas de usuarios que dificultarían el cumplimiento de los criterios de elegibilidad para el acceso al financiamiento a través de fondos concursables.
- La posibilidad de que los usuarios de agua, beneficiarios de los sub proyectos no se encuentren inicialmente en condiciones económicas de cubrir siquiera la tarifa de agua de equilibrio.

A ello se sumarían riesgos específicos para la ejecución de los proyectos de riego tecnificado orientados al establecimiento de módulos demostrativos de riego por aspersión en áreas piloto de la Sierra, como son:

- La aplicación del proceso de “Concurso Público” que hace que la implementación

de los proyectos de riego tecnificado sea considerablemente largo.

- La dificultad para la conformación de los grupos de beneficiarios del componente de riego tecnificado que presenten continuidad espacial; es decir, grupos de agricultores cuyos predios colinden entre sí (generalmente los agricultores interesados no se encuentran juntos en un solo bloque sino que están dispersos).

A partir de las experiencias de programas similares como el Programa Sub sectorial de Irrigaciones – PSI Sierra; se pueden tomar en cuenta las siguientes medidas de mitigación para los problemas arriba identificados:

- a. Los Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales receptores de canon, destinarán parte de estos recursos en sus presupuestos institucionales para el financiamiento de la contrapartida nacional de los Proyectos. Donde no exista esta fuente, el Gobierno Central transferirá los recursos necesarios. Esta participación sería implementada mediante norma legal.
- b. Respecto de la calidad y oportunidad de los estudios de pre inversión y expedientes técnicos, AGRORURAL en su calidad de Unidad Formuladora y Ejecutora, debe contratar la realización de dichos estudios, con cargo a los presupuestos de los beneficiarios, gobiernos locales o gobiernos regionales, según corresponda; con especialistas en elaboración de estudios de preinversión registrados en el Banco de Especialistas de la Dirección General de Programación Multianual, DGPM-MEF.

3.11.1 Evaluación de la voluntad de pago por el uso de agua de riego

La participación de los beneficiarios es fundamental para el aseguramiento de los beneficios del proyecto, debiendo existir evidencia clara y precisa de la voluntad e interés de los beneficiarios de participar en el Programa. Para contribuir a este logro, el Programa debe impulsar tareas de motivación y sensibilización a nivel de usuarios y del segmento directivo, para promover y/o fortalecer la voluntad de pago por el agua de riego.

La normativa vigente (Decreto Supremo N° 003-90 AG) establece que la tarifa de agua debe ser tal que permita cubrir los gastos de operación, mantenimiento, gastos generales y el reembolso de la inversión al Estado a lo largo de la vida útil del proyecto. Esta condición se expresa mediante los tres componentes de la tarifa de agua:

- *Junta de Usuarios de Riego (JUR)*. Gastos de mantenimiento, seguros, reposición y administrativos de la Junta de Usuarios y Comisiones de Regantes.
- *Canon de agua*. 10% de la tarifa de agua de riego que se destina a financiar el presupuesto de la Autoridad Autónoma de la Cuenca Hidrográfica.
- *Amortización de la inversión*. Parte de la tarifa que se destina a la recuperación de las inversiones del Estado realizadas en el proyecto.

En la práctica, existe consenso en cuanto a que, una vez calculada la tarifa de agua de equilibrio (valor de la tarifa de agua que hace que el VAN sea cero) ésta sea comparada con las tarifas de agua de la región vigentes al momento de desarrollar los sub proyectos (información disponible en la junta de usuarios de los regantes actuales); con el fin de conocer si la tarifa de agua es sostenible en el tiempo, si los potenciales agricultores van a poder asumir el pago, si la tarifa que pagaban los agricultores beneficiados con mejoras en sus hectáreas es mayor o menor a la tarifa de agua de equilibrio y analizar dicha tarifa dentro del ámbito regional.

Considerando los costos de mantenimiento que se requerirían para la conservación de los canales y reservorios intervenidos (en los cuales sólo se intervino con el Componente A) se tendría:

$$\text{Costo de mantenimiento/ha} = \text{S/. } 5,340,000 \text{ por año} / 79,995 \text{ ha} = \text{S/. } 66/\text{ha/año}$$

Lo que implica que se tendría que dedicar S/. 66/ha/año de la tarifa de agua que recaude la organización de usuarios de agua para hacer sostenible la conservación de la infraestructura intervenida. Cabe indicar que la tarifa actual en las Juntas de Usuarios priorizadas se encuentra en promedio en S/. 40/ha/año, alcanzando niveles de S/. 60/ha/año en algunas zonas; de manera tal que

con una adecuada gestión, podrían cubrirse los costos de mantenimiento de las obras realizadas.

Como evidencia de la voluntad de pago por el uso del agua de riego, son ilustrativos los resultados de la Encuesta Socioeconómica de Agricultores Beneficiarios de los sub proyectos, desarrollada en el ámbito de intervención del Programa; respecto de lo cual puede concluirse lo siguiente:

- El 98.5 por ciento de los productores están dispuestos a participar en la construcción de la infraestructura de riego; (95.5%) aportando mano de obra.
- El 59.1 por ciento de los productores están dispuestos a pagar una tarifa para la operación y mantenimiento de su infraestructura de riego. Para aquellos que no están dispuestos a pagar lo harían con mano de obra (59.3%), faenas comunales (14.8%).
- El 59.1 por ciento está en disponibilidad de participar en el sistema de cobranza de la tarifa de agua.
- El 97 por ciento declaró que si el gobierno aporta el 80 por ciento ellos aportarían el 20 por ciento restante para mejorar su sistema de riego tecnificado. El 82 por ciento declaró que estaría dispuesto a pagar este aporte con su trabajo.

3.11.2 Participación de la Comunidad en la Operación y Mantenimiento

Se plantea la necesidad de contar con una organización de usuarios premunida de un acervo de normas y acuerdos, explícitos o implícitos, que aseguren la correcta administración del agua y de la infraestructura de riego. La sostenibilidad del sistema de riego requiere reforzar la estructura organizativa de las juntas de usuarios para demostrar solidez en la operación de la infraestructura menor de riego, y un nivel organizativo adecuado para el mantenimiento de la infraestructura mayor de riego; asegurando la sostenibilidad del sistema en su conjunto, todo lo cual implica:

- a. El autofinanciamiento de los sistemas de riego a través del cobro de una tarifa real basada en dos variables, la primera de costo fijo calculado por hectárea y la segunda variable calculada a base de un volumen determinado o al módulo del cultivo instalado.
- b. Una capacitación y asistencia técnica que permita dar continuidad a la preparación de los actores involucrados en la gestión de los sistemas de riego.

Dicha estrategia debe establecer compromisos y metas cuantificables definiendo responsabilidades y plazos; todo lo cual puede plasmarse en cartas de compromiso de inversión suscrita por todos los beneficiarios, manifestando su conocimiento del proyecto y los costos que deberán afrontar luego de la etapa de ejecución.

3.12 Impacto Ambiental

Los impactos ambientales que el Programa podría generar, dependen de las características particulares de las actividades a realizar y de la sensibilidad natural de los sitios de intervención.

Los impactos ambientales han sido determinados y evaluados mediante el uso de listas de chequeo y matrices de evaluación (ver Cuadros N° 3.12-3, 3.12-4, 3.12-5 y 3.12-6).

El presente capítulo presenta la base legal y el marco institucional del manejo ambiental, describe el Programa y formula los impactos y el plan de manejo ambiental.

3.12.1 Base Legal y Marco Institucional

(1) Base Legal

Norma	Descripción
Constitución Política del Perú	Es la mayor norma legal de Perú, que resalta entre los derechos esenciales de la persona humana, el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida.
Ley General del Ambiente (Ley N°28611)	Marco Normativo legal para la gestión ambiental en el Perú. Establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida.
Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (Ley N°27446) y Reglamento	Mediante esta Ley se crea el Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), como un organismo único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos, derivados de las acciones humanas expresadas por medio del proyecto de inversión. Su Reglamento aun esta en proceso de discusión por los diferentes sectores.
Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental - (Ley N°28245)	Asegura el cumplimiento de los objetivos ambientales de las entidades publicas, fortalecerá los mecanismos de transectorialidad en la gestión ambiental. Establece los instrumentos de la gestión y planificación ambiental.
Ley de Recursos Hídricos (Ley N° 29338)	Esta ley recientemente promulgada crea el Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos con el objeto de articular el accionar del Estado, para conducir los procesos de gestión integrada y de conservación de los Recursos Hídricos. Norma acerca de la estructura de este Sistema destacando la creación de la Autoridad Nacional del Agua.
Ley de Áreas Naturales Protegidas (Ley N° 26834) y su modificación (Decreto Supremo N°015-2007AG)	Norman los aspectos relacionados con la gestión de las Áreas Naturales Protegidas y su conservación. En los parques nacionales, como en todos los casos, el carácter de intangibilidad no implica que no puedan realizarse intervenciones en el área con fines de manejo para asegurar la conservación de aquellos elementos de la diversidad biológica que así lo requieran específicamente.
Ley de Desarrollo y Fortalecimiento de Organizaciones Agrarias (Ley N°28062)	Su objetivo es promover entre agricultores y ganaderos la constitución de organizaciones agrarias como persona jurídica y derecho privado, para crear fondos a través de aportes voluntarios destinados al desarrollo y fortalecimiento de sus organizaciones y al mejoramiento de sus labores productivas.
Creación del Programa de Riego Tecnificado (Ley N° 28585)	Se declara de necesidad y utilidad publica la creación del citado programa cuya finalidad es promocionar el reemplazo progresivo de los sistemas de riego tradicionales en el sector agrícola.
Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica (N° 26839)	Esta norma regula el aprovechamiento sostenible de los componentes de la diversidad biológica. Define los conceptos de conservación y de utilización sostenible. Esta norma es aplicación del convenio de Diversidad Biológica celebrado en Rio de Janeiro el 5 de Junio de 1992.

Fuente: Equipo del Estudio

(2) Marco Institucional

Organismo / Institución	Funciones
Gobierno Regional	Entre sus competencias se encuentra la gestión sostenible de los recursos naturales y mejoramiento de la calidad ambiental, preservación y administración de las reservas y áreas naturales protegidas regionales
Gobierno Local	Son funciones de las municipalidades: velar por la conservación de la flora y fauna locales y promover las acciones necesarias para el desarrollo, aprovechamiento racional y recuperación de los recursos naturales ubicados en el territorio de su jurisdicción, normar y controlar las actividades relacionadas con el saneamiento ambiental, difundir programas de educación ambiental y propiciar campañas de forestación y reforestación.
Autoridad Local de Aguas	Ente encargado de velar por el recurso hídrico en su ámbito. Analiza y autoriza la disponibilidad hídrica en la zona de proyecto
Dirección General de Asuntos Ambientales - Ministerio de Agricultura	Autoridad Sectorial Competente para proyectos de recursos hídricos. Esta Adscrito al Ministerio de Agricultura
SERNANP – Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas	Ente oficial encargado de la administración y de todo lo concernientes con las Áreas Naturales Protegidas en el Perú.

Fuente: Equipo del Estudio

3.12.2 Línea de Base Ambiental

En el siguiente cuadro se presenta la línea de base ambiental, se enumeran los departamentos conformantes del Programa, así como la problemática de la región intervenida. Se indican las Áreas Naturales Protegidas involucradas en el Programa y se describe brevemente la flora y fauna de la zona.

ítem	Descripción
Departamentos involucrados	Los departamentos (09) incluidos en el ámbito del programa son : Amazonas, Ancash, Cajamarca, Piura, La Libertad, Ayacucho, Junín, Huancavelica y Huanuco
Regiones dentro de los departamentos	Los proyectos se inscribirán dentro de la región sierra y tendrán una altitud superior a los 1000 msnm.
Cuencas involucradas	Los proyectos del Programa se encuentran dentro de 17 cuencas hidrográficas las cuales son: las cuencas del Alto Marañon, Rio Utcubamba, río Jequetepeque, río Crisnejas, río Chancay – Lambayeque, río Chamaya, río Piura, río Chinchipe, río Chicaza, río Santa, río Pativilca, río Perene, Alto Huallaga, río Mantaro, río Pisco y río Pampas.
Problemática de la Sierra del Perú	Se han encontrado problemas de minifundio, desertificación, débiles organizaciones, falta de instrumentos financieros, índices de pobreza extrema y falta de oferta del recurso hídrico en la zona.
Flora	Es la característica más marcada con respecto a la altitud en la sierra, cada piso altitudinal tiene su flora característica, entre las que destacan el sauce, el molle, el carrizo, tara, aliso, orquídeas, cañihua, tarwi. En las partes mas altas se desarrolla el ichu, musgos y líquenes.
Fauna	Compuesta por auquénidos (llama, alpaca, guanaco y vicuña), aves (gaviotas, marihuana, patillos, zambullidores, etc), mamíferos (zorros, vizcachas, venados) y peces (trucha).
Áreas Naturales Protegidas	Dentro del ámbito del programa se encuentran 32 Áreas Naturales Protegidas de las 63 oficiales (dato SERNANP), este análisis es por departamento. El análisis por proyecto se presenta en el ítem 3.14.7.

Fuente: Equipo del Estudio

3.12.3 Área de Influencia directa e indirecta

Para los diferentes componentes que contempla el Programa, se pueden caracterizar dos tipos de áreas de influencia: directa e indirecta.

El área de influencia directa está localizada en los espacios geográficos donde se implementaran las actividades y donde se sentirán en primera instancia sus efectos.

El área de influencia indirecta es aquella donde los impactos se percibirán en menor intensidad, pero el impacto será medible.

Para el Programa se han establecido las siguientes áreas de influencia:

Componente del Programa	Área de Influencia Directa	Área de Influencia Indirecta
Componente A. Infraestructura de Riego	Zona inmediatamente afectada por las obras civiles implicadas	Superficie regada por el sistema construido o rehabilitado
Componente B. Riego Tecnificado	Superficie regada por el Sistema de Riego Tecnificado	Población a quien beneficia el Sistema
Componente C. Fortalecimiento Institucional	Comité de Regantes u organización de regantes	Área de acción del Comité de Regantes u Organización

Fuente: Equipo del Estudio

3.12.4 Análisis de impactos

Los impactos de los tres componentes han sido evaluados empleando la Lista de Chequeo desarrollada en base de los Lineamientos para las Consideraciones Ambiental y Sociales para JBIC (2003) de la Agencia de Cooperación Japonesa(JICA).

De acuerdo a la información de la evaluación de impactos se describen los impactos esperados por componente y por fase de proyecto.

(1) Ámbito del Programa

El Programa presenta tres componentes: A. Infraestructura de riego, B. Riego Tecnificado y C. Fortalecimiento Institucional para la Gestión de Los Recursos Hídricos en Microcuencas. Este Programa se aplicará en la sierra de 09 departamentos del Perú. El análisis de impactos se hará por componente del Programa y por etapas del proyecto.

Los proyectos en el componente A se refieren a obras físicas de captación y conducción del recurso hídrico. En ésta se incluye la construcción de presas y la conducción por tuberías y concreto. Los proyectos del componente B son sistemas de riego tecnificado(modular) por aspersión y por cada proyecto haciendo un total de 56 módulos (alternativa 1). Con este componente se busca mejorar la eficiencia de aplicación del riego

(2) Componente A. Infraestructura de riego

La infraestructura de riego permitirá tener una mejor oferta del recurso hídrico. Pero en la etapa de ejecución se presentara diversos impactos, que, aunque mínimos y localizados deberán tomarse en cuenta para el diseño del programa. Se analizan los impactos en este componente en las etapas de planificación y formulación, ejecución, y operación y mantenimiento

1) Planificación y formulación

(a) Conducción y Distribución de Agua de Riego

Los impactos que se producen en la etapa de planificación son descritos con la finalidad de tenerse en cuenta en los estudios posteriores del proyecto o en el expediente técnico de la obra. Estos impactos son aplicables a los 56 proyectos.

Item	Evaluación
Conflicto por uso de agua en tierras irrigadas	Algunos agricultores ven la oportunidad de extraer agua de los canales sin autorización o tomar una mayor cantidad de lo establecido, creando un conflicto de distribución.
Pérdida de agua por evaporación e infiltración	El deterioro de los canales genera la pérdida de agua por infiltración y su inadecuado uso ocasiona pérdidas de evaporación a lo largo del canal.
Anegamiento (incremento del nivel freático)	Se produce al no tener un adecuado control del sistema de riego; lo cual, reduce la eficiencia del agua y deteriora el suelo y vegetación existente en el lugar, creando en algunos lugares inestabilidad de suelos que podrían afectar otra infraestructura por la generación de impactos ambientales en cadena.

Fuente: Equipo de Estudio

(b) Obras de Regulación, protección y/o modernización en presas existentes

Los impactos previstos en la etapa de formulación en presas existentes o lagunas a incrementar, son descritos para tomarse en cuenta en etapas posteriores del proyecto. Cabe mencionar la posible contaminación al transportarse los sedimentos. Estos impactos son aplicables a los 56 proyectos.

Item	Evaluación
Empobrecimiento del suelo	Al modificar el régimen de inundaciones, también se evita que los suelos reciba el material particulado transportado por sedimentación, como son los limos para mantener las tierras aluviales fértiles, provocando vía la fertilización de suelos su rápida contaminación.

Fuente: Equipo de Estudio

(c) Construcción de nuevas presas

La construcción de nuevas presas podría generar conflictos por uso de terreno, de ahí la importancia de sanear, inventariar y obtener el permiso respectivo para utilizar espacios para la presa. Estos impactos son aplicables a los 17 proyectos (alternativa 2) que presentan presas: ANC-19, AYA-1, AYA-2, AYA-5, AYA-12, AYA-13, JUNIN-2, JUNIN-3, JUNIN-6, JUNIN-7, y LIB-6.

Item	Evaluación
Conflicto por uso de agua en tierras para presas	Se debe tener en cuenta al momento de la planificación de una presa que no haya conflictos por propiedades de terreno.

Fuente: Equipo de Estudio

2) Ejecución

(a) Conducción y Distribución de Agua de Riego

Los impactos en la etapa de ejecución estarán en función de la magnitud y naturaleza de la obra. Los proyectos : CAJ-1, ANC-11, ANC-5, AYA-13, son los que más probabilidad de impacto tendrán, por ser canales de largo recorrido (32 km en CAJ-1) y llevar caudales altos.

Item	Evaluación
Alteración de los taludes del terreno	El trazo de los canales propicia el corte de taludes en las laderas; por lo cual, en época de lluvias se pueden producir deslizamientos que ponen en riesgo la infraestructura y el abastecimiento de agua, interrumpiendo el flujo de dotación de agua correspondiente.
Contaminación del agua, suelo y aire	Todo proceso constructivo implica alteraciones del medio ambiente, que se deberán prevenir y mitigar, a través de medidas prácticas de bajo costo.
Modificación del escenario paisajístico	La presencia física de las obras podría causar impactos visuales negativos moderados, afectando la estética de la vista panorámica, considerando el caso de proyectos que se emplazan en áreas poco intervenidas.
Erosión	Los trabajos a realizarse provocaran la erosión del terreno a ser utilizado para las obras, o cuando por desbordamiento en su conducción a través de canales generan erosión hídrica de suelos.

Fuente: Equipo de Estudio

(b) Sistemas de Captación en ríos o quebradas

Los sistemas de captación o bocatomas son estructuras que se implementan para captar agua de un río, generalmente de concreto, y que producen impactos en el río y sitios aledaños. Los proyectos afectados serán: CAJ-1, CAJ-6, PIU-1, PIU-2, LIB-1, LIB-6, ANC-4, ANC-5, ANC-11, ANC-19, ANC-20, HUA-1, HUA-2, JUNIN-6, JUNIN-7, HUANC-3, AYA-5, AYA-12 y AYA-13.

Item	Evaluación
Disminución del caudal mínimo en ríos (caudal ecológico)	La alteración o reducción del régimen del flujo de agua afecta directamente a la flora y fauna acuática, repercutiendo en la mortandad de especies existentes en el río; como también, afectando la oferta de agua para atender la demanda aguas abajo de su aprovechamiento.
Cambio del curso natural de los cuerpos de agua	El inadecuado aprovechamiento de las fuentes de agua podría generar alteraciones en la morfología del sistema hídrico aguas abajo (nuevos cursos de agua, zonas hidromórficas, deslizamiento de suelos, etc.)
Erosión de riberas por tala de árboles	Se produce en los bordes del cauce de los ríos como consecuencia del debilitamiento y erosión aumentando los riesgos de inundación y pérdida de tierras de cultivo.

Fuente: Equipo de Estudio

(c) Construcción de nuevos reservorios o presas

Estos impactos son aplicables a los proyectos que presentan presas: ANC-19, AYA-1, AYA-2, AYA-5, AYA-12, AYA-13, JUNIN-2, JUNIN-3, JUNIN-6, JUNIN-7 y LIB-6

Item	Evaluación
Alteración en el régimen de caudales en el río	Debido a la regulación del río, se modificará el régimen natural del río, que en la zona de la sierra, presenta una marcada diferencia entre las épocas de avenida y de estiaje.
Cambios en el curso natural de los cuerpos de agua	El inadecuado aprovechamiento de las fuentes de agua podría generar alteraciones en la morfología del sistema hídrico aguas abajo (nuevos cursos de agua, zonas hidromórficas, deslizamiento de suelos, etc.)
Sedimentación y colmatación de cauce aguas abajo del río	Debido a la modificación del régimen de caudales, puede producirse la colmatación del cauce del río por el irregular transporte de sedimentos, que acumula material rocoso y/o pedregoso en época de avenidas.
Creación o modificación microclimática	El espejo de agua del reservorio crea un microclima que puede ser aprovechado convenientemente con fines turísticos; como también aprovechar el reservorio con fines acuícolas.

Fuente: Equipo de Estudio

(d) Otros impactos

En este ítem se mencionan otros impactos que pueden ser aplicables a los 56 proyectos del componente A (alternativa 1 y 2).

Item	Evaluación
Ruido	Leve incremento en los niveles de ruido por la maquinaria de transporte y de obra en la zona del proyecto. Si existe cantera evaluar el impacto
Suelo	Puede presentarse alteración de la calidad del suelo, pérdida de cobertura vegetal y de capa útil del suelo
Fauna y flora	Se puede presentar pérdida de fauna y flora local por las actividades de excavación o de limpieza de terreno.

Fuente: Equipo de Estudio

(e) Impactos Positivos

Se mencionan los impactos positivos que se generaran a través de la ejecución de las obras físicas del componente A.

Item	Evaluación
Empleo	Se generaran empleos locales en la zona de influencia del proyecto.
Actividad comercial	Se incrementara la demanda de productos y de servicios en la zona por la presencia de personal para la obra

Fuente: Equipo de Estudio

3) Operación y Mantenimiento

(a) Conducción y Distribución de Agua de Riego

En la etapa de operación y mantenimiento, se producirán impactos por la forma como se maneje el sistema, es importante el diseño previo de la obra. Estos impactos son aplicables a todos los proyectos del componente A.

Item	Evaluación
Paisaje	Modificación del escenario paisajístico
Ecosistemas	En el caso de construcciones nuevas se alterara los sistemas naturales preexistentes.
Salud	Debido a las conexiones longitudinales a través de obras de arte, la falta de limpieza e higiene puede ser la causa de generar vectores infecciosos, transmitiendo enfermedades por la contaminación del agua.
Salinización	Debido al excesivo riego por un mal manejo del agua, el inadecuado mantenimiento y falta de drenaje, la salinización de los terrenos de cultivo implica pérdida de producción y productividad.

Fuente: Equipo de Estudio

(b) Obras de Regulación, protección y/o modernización en presas existentes

Se presentan los impactos que se pueden generar en los embalses que existen o en las lagunas que ya existen.

Item	Evaluación
Regulación y mayor cantidad de agua para riego	El mejoramiento de la infraestructura existente y las medidas de protección adecuadas, garantizan un mayor aprovechamiento en las entrega del agua.

Fuente: Equipo de Estudio

(c) Construcción de nuevos reservorios o presas

Los impactos en operación y mantenimiento de las presas son de gran importancia ya que condicionan las medidas de mitigación a aplicarse. En presas, el cuidado debe darse por el hecho que será un almacenamiento artificial del agua en una zona donde antes pasaba una quebrada. Estos impactos son aplicables a los proyectos que presentan presas: ANC-19, AYA-1, AYA-2, AYA-5, AYA-12, AYA-13, JUNIN-2, JUNIN-3, JUNIN-6, JUNIN-7 y LIB-6

Item	Evaluación
Eutrofización y contaminación	El exceso de nutrientes hace crecer en exceso la vegetación acuática provocando la degradación de la calidad de agua en reservorios o cuerpos de agua receptores (proliferación de algas, malezas acuáticas, etc.).
Presencia de plagas y enfermedades agrícolas	La inadecuada aplicación de fertilizantes y/o plaguicidas, como la falta de un adecuado control fitosanitario, puede conducir a las zonas con riego, generar vectores infecciosos que afecten no solo los cultivos sino la salud de los agricultores.
Reducción de la biomasa hidrobiológica (pesca)	Se deteriora la actividad piscícola debido al cambio en el régimen de caudales que no permite el mantenimiento de la fauna acuática. Es más grave cuando no se considera el caudal ecológico.
Impacto negativo a viviendas aguas abajo durante mantenimiento.	A esto se suma el peligro de desbordamiento de la presa lo que podría generar daños en la zona baja de la presa. Esto dependería del análisis de la magnitud y ubicación.
Salud	Posibilidad de incremento de las enfermedades producidas por el agua, al estancarse por periodos de tiempo, además que aparecen otras especies de vectores que pueden propagar enfermedades. Posibilidad de desbordamiento de la presa

Fuente: Equipo de Estudio

(d) Impactos Positivos

Los impactos positivos en la etapa de operación y mantenimiento son múltiples, ya que la construcción o mejoramiento de obras físicas impactará en la condición o calidad de vida de la población beneficiada, permitirá aumentar el empleo, la actividad comercial y la capacidad de gasto de las personas.

Item	Evaluación
Actividad agrícola	Se generaran mejores ingresos y por lo tanto se mejorara la calidad de vida de los agricultores
Actividad comercial	Se incrementara la oferta de los productos agrícolas al tener una mayor y mejor distribución del agua.

Fuente: Equipo de Estudio

(3) Componente B. Tecnificación del riego (alternativa 1)

Se describen a continuación los impactos que podrían generarse por el componente B en el ámbito del Programa. Es aplicable a los 56 proyectos del Programa ya que cada uno de ellos tendrá un módulo de riego tecnificado haciendo un total de 56 módulos. Se describen los impactos por etapa del proyecto: Planificación y formulación, ejecución y operación y mantenimiento.

1) Planificación y formulación

En la etapa de planificación es muy importante tener en cuenta estos impactos ya que tendrán que ser evaluados para ofrecer al beneficiario un diseño óptimo, de acuerdo a la topografía, requerimientos y posible oferta de productos agrícolas.

Item	Evaluación
Alteración de las costumbres y cultura de las comunidades	El cambio del tipo de riego trae consigo nuevos hábitos en el uso de tecnologías modernas (al menos para las zonas más pobres y marginales del Perú), generando cambios de patrones culturales sociales e históricas. Al ser los módulos de riego tecnificados, sistemas por aspersión, implican cambio de sistema de riego
Impacto del cambio tecnológico en las mujeres	Las labores agrícolas incorporan mayor número de mujeres dadas las nuevas condiciones de desarrollo de una agricultura moderna. La participación de la mujer se viene incrementando en los rubros productivos constituyendo un impacto moderno en las relaciones sociales y económicas.
Aceptación al cambio de cedula de cultivo	Se debe tener en cuenta en el momento de la formulación del proyecto la aceptación al cambio de cedula de cultivo, cuando ello ocurra, por parte de los agricultores para que el mismo sea sostenible.

Fuente: Equipo de Estudio

2) Ejecución

En la etapa de ejecución de la obra, los impactos ambientales se presentarán de forma localizada en la zona de influencia del proyecto, al ser un módulo, sólo serán impactos leves y por cortos tiempo.

Item	Evaluación
Incremento en niveles de inmisión de aire	Durante la fase de construcción los niveles de inmisión, es decir de calidad ambiental, se incrementarían debido al polvo que resulta del movimiento de tierras, erosión eólica, así como las emanaciones de gases derivadas de la operación de la maquinaria. Los efectos de este impacto son puntuales y temporales.
Incremento de niveles sonoros	La etapa de construcción y en menor medida en la etapa de mantenimiento, la maquinaria empleada para el movimiento así como el transporte de material producen niveles de ruido que ocasionan problemas fisiológicos, de comunicación y disminución del rendimiento laboral en los obreros y de distracción de la población.
Desestructuración y compactación de suelos	Este impacto se refiere al cambio de las propiedades estructurales y de compactación del suelo debido al traslado de materiales a la zona como tuberías con camiones de carga pesada.

Deterioro de la calidad de agua	Muchas de las actividades de construcción provocaran el deterioro de la calidad de aguas debido principalmente al incremento de los sólidos en suspensión por los movimientos de material.
Modificación de composición florística	Se produce principalmente por la tala y la introducción de nuevas especies. Existen especies vegetales colonizadoras que son de crecimiento rápido y de fácil dispersión que pueden desplazar a las especies nativas.
Perturbación a la fauna	La presencia de un mayor numero de personas durante la construcción producirá la emigración o la alteración en el comportamiento de la mayoría de las especies de vertebrados. El efecto se agrava si existe movimiento de vehículos y maquinaria pesada ya que el ruido que producen los motores afecta el sistema de algunas especies

Fuente: Equipo de Estudio

3) Operación y Mantenimiento

En la etapa de operación y mantenimiento se generarán impactos que favorecerán al medio ambiente como son la reducción de la probabilidad de erosión al utilizar menos agua y en forma menos agresiva que un riego por gravedad y en la protección de ecosistemas.

Item	Evaluación
Uso eficiente del agua	El riego tecnificado genera una mayor disponibilidad para el uso eficiente del agua, evitando pérdidas por filtración, evaporación, sobreriego.
Control de la erosión	Debido a la dotación de agua de riego, que tiende a una cantidad exacta de agua por planta, el suelo recibe la humedad necesaria, para no afectar su estructura física
Protección de ecosistemas	Debido a las nuevas condiciones socioculturales que implica el aumento de la productividad de riego se logra proteger los bosques y tierras silvestres de la zona, por un mayor nivel de conocimiento y conciencia ambiental que alcanza la población local.

Fuente: Equipo de Estudio

(4) Componente C. Fortalecimiento Institucional para la Gestión de los Recursos Hídricos en Microcuencas

La gestión de cuencas permitirá que las obras planteadas en el componente A y el componente B, se maneje de forma adecuada ambientalmente. Es por eso su importancia y la de analizar sus impactos en esta temática.

1) Planificación y Formulación

Se presentan impactos en el proceso de formulación; en el momento de elegir las acciones y los lugares a implementar dichas acciones del componente.

Item	Evaluación
Elección de cuencas	Al planificar el método de intervención en las microcuencas escogidas, se buscara mejorar las capacidades organizativas de la población y mejorar sus niveles de pobreza.

Fuente: Equipo de Estudio

2) Ejecución

En la etapa de ejecución se presentarán impactos positivos, dado que el proceso de capacitación y de manejo de recursos hídricos tienden a mejorar las condiciones del ambiente.

Item	Evaluación
Cuidado Ambiental	Cuando se ejecute el programa los comités de riego y los comités de gestión de cuencas serán los actores principales y a través de ellos se buscara el cuidado ambiental de la microcuenca.
Uso del suelo	Con respecto al uso del uso de tierra y de recursos locales, se fomentara el

	uso adecuado del suelo agrícola.
Capacitación	A través de los eventos de capacitación se buscara mejorar las organizaciones y sus capacidades de respuesta.
Fortalecimiento Institucional	A través de las acciones de Fortalecimiento Institucional se involucrará en la toma de decisiones concertadas de los actores sociales, económicos, políticos y técnicos, para la ocupación ordenada y uso sostenible de la microcuenca.

Fuente: Equipo de Estudio

(5) Operación y Mantenimiento

En la etapa de operación y mantenimiento se presentarán impactos positivos como resultado de la capacitación de los líderes y beneficiarios aplicada a una mejor gestión de sus recursos y búsqueda de oportunidades de comercialización de sus productos agrícolas.

Item	Evaluación
Gestión	Cuando estén en operación los comités de riego, estos ordenaran la distribución de la infraestructura construida y gestionaran el recurso hídrico en el proyecto.
Desastres	Los comités de gestión de cuenca, a través de sus instrumentos, se orientara a disminuir los riesgos de fenómenos naturales, al gestionar la totalidad de la microcuenca.

Fuente: Equipo de Estudio

3.12.5 Plan de Manejo Ambiental

(1) Manejo Ambiental

El Plan de Manejo Ambiental estará conformado por los procedimientos para la evaluación de los proyectos, las alternativas de mitigación y la supervisión, en concordancia con la legislación ambiental nacional y los lineamientos para las consideraciones ambientales y sociales al respecto.

Dentro de los procedimientos mencionados están la clasificación ambiental de los proyectos, que a este nivel será preliminar ya que no se tiene información completa de los proyectos. Esta clasificación generará niveles de estudios de los proyectos que serán realizados por los organismos proponentes.

Luego, AGRO RURAL, como organización responsable, tendrá a su cargo la supervisión del cumplimiento de las normas ambientales y de las medidas de mitigación propuestas y finalmente se tendrá que cerrar el ciclo a través de un reporte fina.

Los instrumentos a utilizar en este proceso serán:

- Ficha de Categorización Ambiental - FCA
- Reporte de Evaluación Ambiental Preliminar - EAP
- Reporte de Control y Seguimiento Ambiental - RCSA
- Reporte Ambiental Final – RAF

El siguiente cuadro explica el proceso y los ciclos que el proyecto debe seguir para su regulación ambiental.

Ciclo del Proceso	Descripción	Instrumento Ambiental
Categorización Ambiental	Al inicio del proceso se hace una clasificación preliminar del proyecto a ser sometido a evaluación de la Dirección General de Asuntos Ambientales DGAA-MINAG	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ficha de Categorización Ambiental
Estudios Ambientales	Según la aprobación de la DGAA se asignara un nivel de estudio ambiental para poder obtener la certificación ambiental correspondiente.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Declaración de Impacto Ambiental ▪ Estudio de Impacto Ambiental – semi detallado ▪ Estudio de Impacto Ambiental – detallado

Control y seguimiento	En este proceso se revisa y supervisa el cumplimiento de las medidas y acciones establecidos en los estudios ambientales	▪ Reporte de Control y Seguimiento Ambiental - RCSA
Reporte Ambiental Final	Una vez finalizada la ejecución de los proyectos para dar por aprobado el cumplimiento de las medidas estipuladas en los estudios	▪ Reporte Ambiental Final

Fuente: Equipo de Estudio

(2) Clasificación ambiental tentativa

Los estudios de impacto ambiental relacionados con el riego están sujetos al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y su supervisión a cargo del Ministerio de Agricultura, a través de la Dirección General de Asuntos Ambientales. Su reglamento se encuentra en proceso de promulgación. La clasificación tentativa se ha implementado según el siguiente proceso:

1. Clasificación de tipología de infraestructura y de obras para determinar riesgos para 3 tipos, Tipo-1, Tipo-2 y Tipo-3.
2. Clasificación por sensibilidad para 3 niveles ,Alto, Moderado y Bajo.
3. Se comparan los resultados de la clasificación por tipología y la clasificación por sensibilidad. Se clasifican los proyectos de acuerdo a tres niveles: Nivel 1, Nivel 2 y Nivel 3.

El resultado de la Categorización tentativa es el siguiente:

Cuadro N° 3.12-1 Componente A, Niveles de Estudio Ambiental

Nivel	Estudio Ambiental Requerido	N° de Sub proyectos	Ítem especiales considerados para clasificación
Nivel 1	Declaración de Impacto Ambiental	41	
Nivel 2	EIA-semidetallado	15	Presa, Pendiente, Área Natural Protegida
Nivel 3	EIA – detallado	0	

Fuente: Equipo de Estudio

3.12.6 Análisis de Áreas Naturales Protegidas

(1) Clasificación de Proyectos con relación a Áreas Naturales Protegidas

Se efectuó el análisis mediante el Sistema de Información Geográfica, el mismo que indica la posibilidad de intersección con un Área Natural protegida. En el siguiente cuadro se enumeran los proyectos y su cercanía con una ANP.

Cuadro N° 3.12-2 Proyectos con posibilidad de intersección con ANP

Código	Nombre Proyecto	ANP - Intersecta	Número de proyectos
ANC-2	Mejoramiento Canal Irrigación Paron II	PN Huascarán	1
ANC-5	Construcción Canal de Irrigación Sol Naciente de San Luis	Amortiguamiento (Buffer) PN Huascarán	6
ANC-11	Construcción Canal Cordillera Negra	Amortiguamiento (Buffer) PN Huascarán	
ANC-12	Mejoramiento Canal Rurec	Amortiguamiento (Buffer) PN Huascarán	
ANC-17	Mejoramiento Canal Chuayas-Huaycho	Amortiguamiento (Buffer) PN Huascarán	
ANC-18	Mejoramiento Chinguil - Cruzpampa	Amortiguamiento (Buffer) PN Huascarán	
AYA-9	Mejoramiento y Cons Sistema Riego Putacca Ccatun Pampa	Bosque Protección Titankas - Propuesta GR	
ANC-10	Construcción de Canal Aynin-Huasta	Menos 1 km ANP - PN Huascarán	2
ANC-9	Mejoramiento de Canal de Riego Quinta Toma	Menos 1 km ANP - PN Huascarán	

Fuente: Equipo de Estudio

Cuadro N° 3.12-3 Lista de Chequeo - Ambiente Social

Componentes	Componente 1 (Infraestructura, riego)				Componente 2 (Certificación del Riego)				Componente 3 (Fortalecimiento institucional y organizacional)			
	Planificación y formulación	Ejecución	Operación y Mantenimiento	Descripción	Planificación y formulación	Ejecución	Operación y Mantenimiento	Descripción	Planificación y formulación	Ejecución	Operación y Mantenimiento	Descripción
1	-	-	-	No existe impacto identificado	-	-	-	No existe impacto identificado	-	-	-	No existe impacto identificado
2	A+	B+	B+	El mejoramiento de la calidad de vida del campesino es parte de los objetivos del programa y la ejecución de sub-proyectos genera oportunidades de empleo y la operación de irrigaciones mejora la productividad agrícola.	-	A+	A+	Ejecución y operación de los sistemas de riego mejoran la productividad agrícola de la población.	-	B+	B+	A través de actividades en Fortalecimiento, la población incrementa el cuidado de la microcuenca, su estilo de vida, y especialmente sobre el medio ambiente, mejorara.
3	B+C	C	B+C	La mejora del uso de la tierra es parte de los objetivos del programa, se plantea el aumento de la frontera agrícola. Se generan pequeños conflictos por el uso del agua en tierras irrigadas (en el establecimiento de la Red de Drenaje en etapa de planificación y actual uso en la etapa de ejecución y operación) posiblemente ocurrirá si no se mantiene información adecuada. Las tierras comunales incorporarán un cuerpo de agua permanente por construcción de presas nuevas (todos los terrenos para presas son terrenos comunales).	C-	C-	C-	Se pueden generar pequeños conflictos por el uso de agua en tierras irrigadas (en el establecimiento de Red de Drenaje en etapa de planificación y operación) posiblemente ocurrirá, si no se mantiene transparencia en la información.	-	B+	B+	A través de actividades en Fortalecimiento, la población cuidará la microcuenca, mejorara su estilo de vida, y el uso de tierra de manera adecuada será resultado.
4	B+	-	-	No existe impacto identificado	-	-	-	No existe impacto identificado	B+	B+	B+	A través de actividades de Fortalecimiento de capacidades de la población, el proceso de decisión será mejorado.
5	-	-	-	No existe impacto identificado	-	-	-	No existe impacto identificado	-	-	-	No existe impacto identificado
6	B+	B+	B+	Las áreas del Programa presentan altos niveles de pobreza, su calidad de vida debe mejorar por el incremento del empleo para la ejecución y por el aumento de la productividad agrícola.	-	B+	B+	Las áreas del Programa presentan altos niveles de pobreza, su calidad de vida debe mejorar por el incremento del empleo para la ejecución y por el aumento de la productividad agrícola.	B+	B+	B+	Las áreas del Programa presentan altos niveles de pobreza, su calidad de vida espera mejorar por el Fortalecimiento de sus organizaciones
7	-	-	-	No existe impacto identificado	-	-	-	No existe impacto identificado	-	-	-	No existe impacto identificado
8	-	-	-	No existe impacto identificado	-	-	-	No existe impacto identificado	-	-	-	No existe impacto identificado
9	C-	-	C-	El riesgo de enfermedades originadas por el agua se incrementa con las presas y los reservorios aunque la mayoría de ellas están ubicadas en zonas altas, que no permiten la multiplicación de microorganismos fácilmente.	-	-	-	No existe impacto identificado	-	-	-	No existe impacto identificado
10	B+C	-	C-	Con el incremento de las áreas de cultivos en la etapa de operación, los derechos de las tierras comunales pueden cambiar. Otras externas posiblemente incrementen el riesgo de expansión de enfermedades infecciosas en poblaciones remotas. a) Fricción de tierras por tal de árboles en zonas altas, que favorece la proliferación de mosquitos, favorece el debilitamiento y erosión aumentando los riesgos de inundación y pérdida de tierras de cultivo. b) Sedimentación y colmatación de cauces aguas abajo del río por construcción. Debido a la modificación del régimen de caudales, puede producirse la colmatación del cauce del río por el irregular transporte de sedimentos, que acumula material rocoso y/o pedregoso en época de avenidas. c) Posibles accidentes personales con población durante la descarga de aguas en el canal.	C-	C-	C-	Conflicto en uso del agua por tierras irrigadas ocurrirá si no existe adecuada comunicación entre los agricultores.	B+	B+	B+	A través de actividades en Fortalecimiento, los derechos de uso de agua se garantizarán y se formalizarán.
11	C+C	C-	C-	Riesgo de fenómenos naturales (Inundaciones, derrumbes, incendios forestales, etc) y enfermedades infecciosas (HIV/AIDS)	-	-	C-	No existe impacto identificado	-	-	C+	A través de actividades en Fortalecimiento, el conocimiento de conservación ambiental aumentará y se orientará a disminuir los riesgos de fenómenos naturales.

Fuente: Equipo de Estudio

Cuadro N° 3.12-4 Lista de Chequeo - Ambiente Natural

No.	Componentes Ítem Ambientales	Componente1 (Infraestructura Riego)			Componente2 (Tecnificación del Riego)			Componente3 (Fortalecimiento institucional y organizacional)					
		Planificación y formulación	Ejecución	Operación y Mantenimiento	Descripción	Planificación y formulación	Ejecución	Operación y Mantenimiento	Descripción	Planificación y formulación	Ejecución	Operación y Mantenimiento	Descripción
1	Topografía	B-	B-	-	En Sierra, se presenta topografía irregular, con pendientes fuertes en general, cortes masivos se tendrían que evitar durante la planificación y ejecución para que no produzcan erosión.	-	-	-	No existe impacto identificado	-	-	-	No existe impacto identificado
2	Geología	-	-	-	No existe impacto identificado	-	-	-	No existe impacto identificado	-	-	-	No existe impacto identificado
3	Suelo	B-	B-	B-	El área de irrigación nueva puede ser expuesta a posibilidad de erosión lo que requiere medidas de conservación de los suelos. Al modificar el régimen de inundaciones, también se evita que los suelos reciban el material transportado por sedimentación, como son los limos para mantener las tierras aluviales fértiles. Los trabajos a realizarse provocaran la erosión del terreno al ser utilizado para las obras, o cuando por desborde en su conducción a través de canales generan erosión hídrica de suelos.	-	-	B-	Desestructuración y compactación de suelos se refiere al cambio de las propiedades estructurales y de compactación del suelo debido al traslado de materiales a la zona como tuberías con camiones de alto pesaje.	-	-	-	No existe impacto identificado
4	Fauna	-	B-	-	Impacto temporal para la fauna es posible con la ejecución. Pérdida de hábitat de fauna ocurrirá con la construcción de presa, y construcción cerca de Áreas Naturales Protegidas. Se tendrá que generar un estudio ambiental en la zona del proyecto.	-	-	-	No existe impacto identificado	-	-	-	No existe impacto identificado
5	Flora	-	C-	-	Con la construcción nueva de presa y canal, el impacto para la flora es previsible, así como también parte de la cobertura vegetal será removida.	-	-	-	No existe impacto identificado	-	-	-	No existe impacto identificado
6	Agua subterráneas	C-	-	-	No existe impacto identificado	-	-	-	No existe impacto identificado	-	-	-	No existe impacto identificado
7	Condiciones hidrológicas (Ríos, Lagunas, etc)	B-	B-	B-	Impacto en el caudal de agua es previsible por la disminución o pérdida de agua por evaporación e infiltración en la etapa de operación, especialmente en el caso de construcción de presa nueva.	-	B-	B-	Impacto en el caudal de agua es previsible disminuirá por la pérdida de agua por evaporación e infiltración en la etapa de operación, especialmente en el caso de construcción de presa nueva.	-	-	-	No existe impacto identificado
8	Costa	-	-	-	No existe impacto identificado	-	-	-	No existe impacto identificado	-	-	-	No existe impacto identificado
9	Océano	-	-	-	No existe impacto identificado	-	-	-	No existe impacto identificado	-	-	-	No existe impacto identificado
10	Área Protegida	C-	C-	C-	Aunque la escala de los sub-proyectos son pequeños, 10 proyectos son planeados cerca de Áreas Naturales Protegidas, se requieren estudios adicionales	-	-	-	No existe impacto identificado	-	-	-	No existe impacto identificado
11	Micro meteorológico	-	-	-	No existe impacto identificado	-	-	-	No existe impacto identificado	-	-	-	No existe impacto identificado
12	Calentamiento Global	C+	-	-	Con el aumento de áreas irrigadas, el crecimiento de vegetación es esperado en las áreas desahujadas actuales.	-	-	C+	Con el aumento de áreas irrigadas, el incremento de vegetación se presentara en las actuales áreas desahujadas.	-	C+	C+	No existe impacto identificado

Fuente: Equipo de Estudio

Cuadro N° 3.12-5 Lista de Chequeo - Contaminación Ambiental

N°	Componentes	Componente 1 (Infraestructura riego)				Componente 2 (Tecnificación del riego)				Componente 3 (Fortalecimiento institucional y organizacional)				
		Item Ambientales	Evaluar cronos totales	Planificación y formulación	Ejecución	Operación y Mantenimiento	Descripción	Planificación y formulación	Ejecución	Operación y Mantenimiento	Descripción	Planificación y formulación	Ejecución	Operación y Mantenimiento
1	Calidad de aire	B+/B-	-	B-	-	En la etapa de construcción, las partículas suspendidas en el aire se incrementarán con las obras de excavación y cantera de materiales.	-	C+/C-	B+	Con el riego en época seca, el riego incrementará las partículas suspendidas en el aire temporalmente que disminuirá en el tiempo.	-	-	-	No existe impacto identificado
2	Calidad de agua	B-	-	B-	B-	La disminución de agua tiene la posibilidad de producir contaminación de agua en la zona baja de la cuenca. En la etapa de construcción, el incremento de turbiedad de agua ocurre de forma temporal, lo que se deberán prevenir y mitigar, a través de medidas prácticas de bajo costo.	-	C-	B-	En la etapa de operación, la turbidez del agua se incrementará por la pérdida de la capa útil del área agrícola y también hay la posibilidad del incremento de nivel de contenido químico y material orgánico en la agua corriente abajo.	-	-	-	No existe impacto identificado
3	Contaminación suelo	C-	-	C-	C-	En la etapa de construcción, la descarga de aceite de maquinaria puede causar contaminación del suelo agrícola que requiere tratamiento adecuado.	-	-	C-	En zonas de áreas agrícolas de los proyectos, la salinización del suelo será posible si la forma del riego es inadecuada en largo tiempo.	-	-	-	No existe impacto identificado
4	Residuos Sólidos y Descarga Industrial	B-	-	B-	-	En la ejecución, en el caso de obras grandes las que requieren mano de obra externas incrementan los residuos sólidos en las partes altas.	-	-	-	No existe impacto identificado	-	-	-	No existe impacto identificado
5	Ruido y vibraciones	B-	-	B-	-	En la ejecución y temporalmente, en caso de obra grandes, que requieren maquinaria, se producen ruidos y vibraciones.	-	-	-	No existe impacto identificado	-	-	-	No existe impacto identificado
6	Hundimiento del suelo	-	-	-	-	No existe impacto identificado	-	-	-	No existe impacto identificado	-	-	-	No existe impacto identificado
7	Los sedimentos de fondo	B-	-	B-	B-	No existe impacto identificado	-	-	-	No existe impacto identificado	-	-	-	No existe impacto identificado
8	Olor ofensivo	-	-	-	-	No existe impacto identificado	-	-	-	No existe impacto identificado	-	-	-	No existe impacto identificado
9	Paisaje	C-	-	C-	-	La presencia física de las obras podría causar impactos visuales negativos moderados, afectando la estética de la vista panorámica, considerando el caso de proyectos que se emplazan en áreas poco intervenidas.	-	-	-	No existe impacto identificado	-	-	-	No existe impacto identificado

Nota

A - Cambio alto significante es previsto
 B - Cambio bajo significante es previsto
 C - Cambio bajo significante - Se requiere mas información
 - - Muy bajo impacto / No validar
 A+, B+, C+ indican cambios positivos
 A-, B-, C- indican cambios negativos;
 A+/A-, B+/B-, C+/C- indican cambios positivos adjunto a cambios negativos

Fuente: *Equipo de Estudio*

Cuadro N° 3.12-6 Clasificación por Tipología de Programa de Pequeña y Mediana Infraestructura de Riego en la Sierra del Perú (Categorización tentativa en la etapa de Programa)

N°	CODIGO	NOMBRE DEL PROYECTO	Clasificación por Tipo	Sensibilidad Medio	Nivel Estudio	Ítem ambiental necesario a considerar
1	AMA-1	Mejoramiento del Sist. Riego Higueros-San Pedro	I	B	1	-
2	AMA-2	Mejor. del Sist. Riego San Juan Marañón-La Papaya	I	B	1	-
3	AMA-3	Mejoramiento Bocatoma y Canal Limonyacu Bajo	I	B	1	-
4	AMA-4	Mejoramiento del Sistema de Riego Utcuchillo - Canal Aventurero	I	M	1	Flora endémica
5	AMA-5	Mejoramiento del Sistema de Riego Naranjos	I	B	1	-
6	AMA-6	Mejoramiento del Sistema de Riego Naranjos - Canal El Tigre	I	M	1	Flora endémica
7	AMA-8	Mejoramiento del Sistema de Riego Goncha Morerilla	I	B	1	-
8	AMA-9	Mej. Boc.Rev.Tramo Canal Comunal Huarangopampa	I	M	1	Flora endémica
9	AMA-10	Mejoramiento del Sistema de Riego Lumbay Balsas	I	B	1	-
10	AMA-11	Mejoramiento del Sistema de Riego Naranjos - Canal Naranjos	I	B	1	-
11	AMA-12	Mejoramiento del Sistema de Riego El Pintor - Canal Abad.	I	B	1	-
12	AMA-13	Mejoramiento Canal San Roque Watson	I	M	1	Flora endémica
13	AMA-14	Mejoramiento Canal Riego La Peca Baja - Canal Brujopata	I	M	1	Flora endémica
		Sub-Total	13			
14	CAJ-1	Construcción Canal de Irrigación El Rejo	II	M	2	Pendiente
15	CAJ-2	Rehabilitación Canal El Guayo	I	B	1	-
16	CAJ-6	Mejoramiento Canal La Samana - Ushusqui	II	B	1	-
17	CAJ-7	Irrigación Cochán Alto	I	B	1	-
		Sub-Total	4			
18	PIU-1	Canal de Irrigación Espíndola	II	M	1	Pendiente
19	PIU-2	Mejoramiento Canal Sanguly	I	B	1	-
20	PIU-5	Mejoramiento Canal Chantaco Huaricanche	I	B	1	-
		Sub-Total	3			
21	LIB-1	Mejoramiento del Canal Sute Putute	II	B	1	-
22	LIB-4	Mejor. Canal Riego Chuquillanqui-Shushupe	I	B	1	-
23	LIB-6	Represa Laguna Negra-Const Canal de Riego Chugay	III	B	2	Presa
		Sub-Total	3			
24	ANC-2	Mejoramiento del Canal de Irrigación Paron II	II	A	2	ANP PN HUASCARAN
25	ANC-3	Construcción Canal de Irrigación Casablanca- Jocosbamba - Quiches (Joquillo)	II	B	1	-
26	ANC-4	Construcción Canal Rupawasi - Rosamonte	II	B	1	-
27	ANC-5	Construcción Canal de Irrigación Sol Naciente	II	M	2	BUFFER ANP PN HUASCARAN
28	ANC-6	Mej. Y Ampliación del Canal de Irrigación Quishquipachan	II	B	1	-
29	ANC-9	Mejoramiento del Canal de Riego Quinta Toma	I	B	1	-
30	ANC-10	Const. Canal de Riego Aynin-Huasta	II	B	1	BUFFER ANP PN HUASCARAN
31	ANC-11	Construcción Canal Cordillera Negra	II	M	1	BUFFER ANP PN HUASCARAN
32	ANC-12	Mejoramiento Canal Rurec	I	M	1	BUFFER ANP PN HUASCARAN + Presa
33	ANC-16	Const. Sistema de riego Jatun Parco	I	B	1	-
34	ANC-17	Mejoramiento Canal Chuayas-Huaycho	I	M	1	BUFFER ANP PN HUASCARAN
35	ANC-18	Mejoramiento Chinguil - Cruzpampa	I	M	1	BUFFER ANP PN HUASCARAN
36	ANC-19	Sistema de Riego Mancan Aja	III	B	2	Presa
37	ANC-20	Canal de Irrigación Desembocadero - San Miguel	I	B	1	-
		Sub-Total	14			
38	HUA-1	Construcción Canal de Riego Caracocha	II	B	1	-
39	HUA-2	Construcción Canal de Riego Sogoragra Rondobamba	II	B	1	-
		Sub-Total	2			
40	JUNIN-1	Mejoramiento Canal Achamayo	I	B	1	-
41	JUNIN-2	Irrigación Aywin	III	B	2	Presa
42	JUNIN-3	Irrigación Cotosh II Etapa	III	B	2	Presa
43	JUNIN-4	Mejoramiento canal Ranra Antabamba	I	B	1	-
44	JUNIN-5	Mejoramiento Canal Sector Atocsaico	I	B	1	-
45	JUNIN-6	Mejoramiento Canal Sector Ricrán	III	B	2	Presa
46	JUNIN-7	Mejoramiento del Sistema de Riego de las Localidades de Yautli y Jajapaqui	III	B	2	Presa
47	JUNIN-9	Mejoramiento Canal Mayuhuato - Huaracaya	I	B	1	-
48	JUNIN-10	Canal de Riego Ningatambo	II	B	1	-
		Sub-Total	9			
49	HUA-3	Irrigación Cusicancha-Huayacundo-Arma-Huaytará.	II	M	2	Pendiente
		Sub-Total	1			
50	AYA-1	Construcción y Mejoramiento del Sistema de Riego Integral Pichca Puquio-Urihuana-Llullucha-Tucsen, Pucacacca- Hualchanca-Churropallana-Pacopata	III	B	2	Presa
51	AYA-2	Construcción Sistema de Riego Cocha-Huayllay	III	B	2	Presa
52	AYA-5	Construcción de Presa y Sistema de Riego Chaullani-Pucapampa	III	B	2	Presa
53	AYA-6	Irrigación Papatapruna - Ccochalla	II	B	1	-
54	AYA-9	Mej y Const. Sistema Riego Putacca Ccatun Pampa	I	M	1	Bosque Protección Titankas - Propuesta GR
55	AYA-12	Const. presa y sistema de riego Chito-Sachabamba y Quishuarcancha, Chiara	III	B	2	Presa
56	AYA-13	Const. Canal y Represa Tintaycocha-Acoro	III	M	2	Presa, Zona de Alimentación de Aves (Observación)
		Sub-Total	7			
		TOTAL	56			

Nota): Tipo I indica Proyectos considerados de mínimo riesgo de impacto negativo ambiental; Tipo II indica Proyectos considerados de moderado riesgo de impacto negativo ambiental; Tipo III indica Proyectos con alto riesgo de impacto ambiental negativo.
 -En sensibilidad, "A" indica impacto alto; "M" indica impacto moderado; "B" indica impacto bajo.
 -En nivel de estudio, 1 indica "DIA", estudio 2 indica "EIA-sd", y estudio 3 indica "EIA-d".

Fuente: Equipo de Estudio

3.13 Selección de Alternativas

Las Alternativas propuestas son las siguientes;

ALTERNATIVA 1

Consiste en establecer bajo riego 38,732 ha de las cuales 37,612 has. bajo riego a gravedad y 1,120 ha bajo riego tecnificado presurizado, beneficiando a 24,849 familias, distribuidas en 50 microcuencas, en 56 distritos y en 9 departamentos del País, Se fortalecerán las organizaciones dentro del ámbito de las microcuencas respecto al uso adecuado y la preservación del recurso hídrico, para que puedan planificar y manejar el recurso hídrico a nivel de microcuenca; se conformaran comités de riego, riego tecnificado y comités de Gestión de Microcuencas.

Los componentes de la alternativa son:

- a) Infraestructura de Riego.
- b) Riego Tecnificado
- c) Fortalecimiento de Gestión de Recursos Hídricos en Microcuencas

ALTERNATIVA 2

Consiste en establecer bajo riego 38,732 has, con riego a gravedad, beneficiando a 24,849 familias, distribuidas en 50 microcuencas, 56 distritos y en 9 departamentos del País, Se fortalecerán las organizaciones dentro del ámbito de las microcuencas respecto al uso adecuado y la preservación del recurso hídrico, para que puedan planificar y manejar el recurso hídrico a nivel de microcuenca, se conformaran comités de riego y comités de Gestión de Microcuencas.

Los componentes de la alternativa son:

- a) Infraestructura de Riego.
- b) Fortalecimiento de Gestión de Recursos Hídricos en Microcuencas

Las diferencias entre las Alternativas 1y 2 son las siguientes;

- La alternativa 2 presenta un costo de S/.225´407,000 inferior a la alternativa 1 de S/. 243´108,000.
- La alternativa 2 no considera el componente de Riego Tecnificado, pero si la alternativa 1, su implementación ayudara a incrementar la producción agrícola al disponer de un mejor uso del agua.
- La alternativa 2 presenta una Tasa de Retorno 29.0% la cual es menor a la alternativa 1 de 29.4%. No siendo significativa esta diferencia, es indudable la necesidad de difundir el riego tecnificado en la Sierra que incorpora la alternativa 1, dado la escasez del agua de riego y la necesidad de mejorar la productividad.
- La alternativa 2 presenta un Valor Actual Neto de S/.155´574,000 el cual es inferior al de la alternativa 1 de 169´414,000, considerándose elegible en este aspecto la alternativa 1
- La alternativa 2 presenta una relación de Beneficio/Costo de 1.75, siendo menor que la alternativa que presenta una relación B/C de 1.76, por lo tanto será elegible en este aspecto la alternativa 1.

Conclusión

La alternativa 1 muestra una viabilidad económica y técnica superior a la alternativa 2 por lo que se considera aceptable la alternativa 1 para el programa.

3.13.1 Características de las Alternativas

Los principales indicadores de cada alternativa son;

Indicadores de las Alternativas

Item	Unidad	Alternativa 1	Alternativa 2
Nº del Proyectos		56	56
Nº del Departamento Ámbito del Programa		9	9
Nº del Distrito Ámbito del Programa		56	56
Nº del Proyectos “Infraestructura de Riego”		56	56
Nº del Proyectos “Riego Tecnificado”		56	0
Nº del Microcuencas que serán fortalecidas	Microcuencas	50	50
Costo del Programa	S/.x 10 ³	243,108	225,407
Costo del componente A (Infraestructura de Riego)	S/.x 10 ³	185,474	185,474
Área Mejorada e incorporada	Ha	37,612	38,732
Área Con Riego tecnificado	Ha	1,120	0
Área Total de Beneficio	Ha	38,732	38,732
Familias Beneficiarias	Fam.	24,849	24,849
Costo del Programa por ha	S/./ha	S/. 6,277 /ha	S/. 5,849 /ha
Área de cosecha (Componente A)	Ha	55,141 ha	55,141 ha
Incremento Anual del Valor Bruto de la Producción (Componente A)	S/.x 10 ³	143,789	143,789
Incremento Anual del Costo de Producción (Componente A)	S/.x 10 ³	78,247	78,247
Valor Neto de Producción (Componente A)	S/.x 10 ³	65,542	65,542
Área de cosecha (Componente B)	Ha	1,923	-
Incremento Anual del Valor Bruto de la Producción (Componente B)	S/.x 10 ³	11,337	-
Incremento Anual del Costo de Producción (Componente B)	S/.x 10 ³	6,308	-
Valor Neto de Producción (Componente B)	S/.x 10 ³	5,029	-
B/C a Precio Privado		1.76	1.75
TIR ₁₀ a Precio Privado		29.4	29.0%
VPN ₁₀ a Precio Privado	S/.x 10 ³	169,414	155,574
B/C a Precio Social		2.05	2.03
TIR ₁₀ a Precio Social		36.6	36.1%
VPN ₁₀ a Precio Social	S/.x 10 ³	200,887	184,957

Fuente: Equipo del Estudio

3.13.2 Selección de alternativas

Considerando las diferencias entre las alternativas 1 y 2, se recomienda seleccionar la Alternativa 1. La justificación de ello es la siguiente:

- La Alternativa 1 presenta mayores indicadores económicos la cual determina una mejor rentabilidad del programa.
- La Alternativa 1 presenta una mayor viabilidad técnica para el incremento de la producción agrícola y un manejo adecuado de los recursos hídricos.

3.14 Plan de Implementación, Organización y Gestión

3.14.1 Metodología de Implementación del Programa

(1) Acciones Necesarias

El Programa tiene como objetivo Central el “Incremento de la Producción Agropecuaria de las Familias rurales en zonas de Pobreza,”. Por lo tanto, sus esquemas institucionales – programas, proyectos y entidades involucradas – deben estar orientados para esta finalidad.

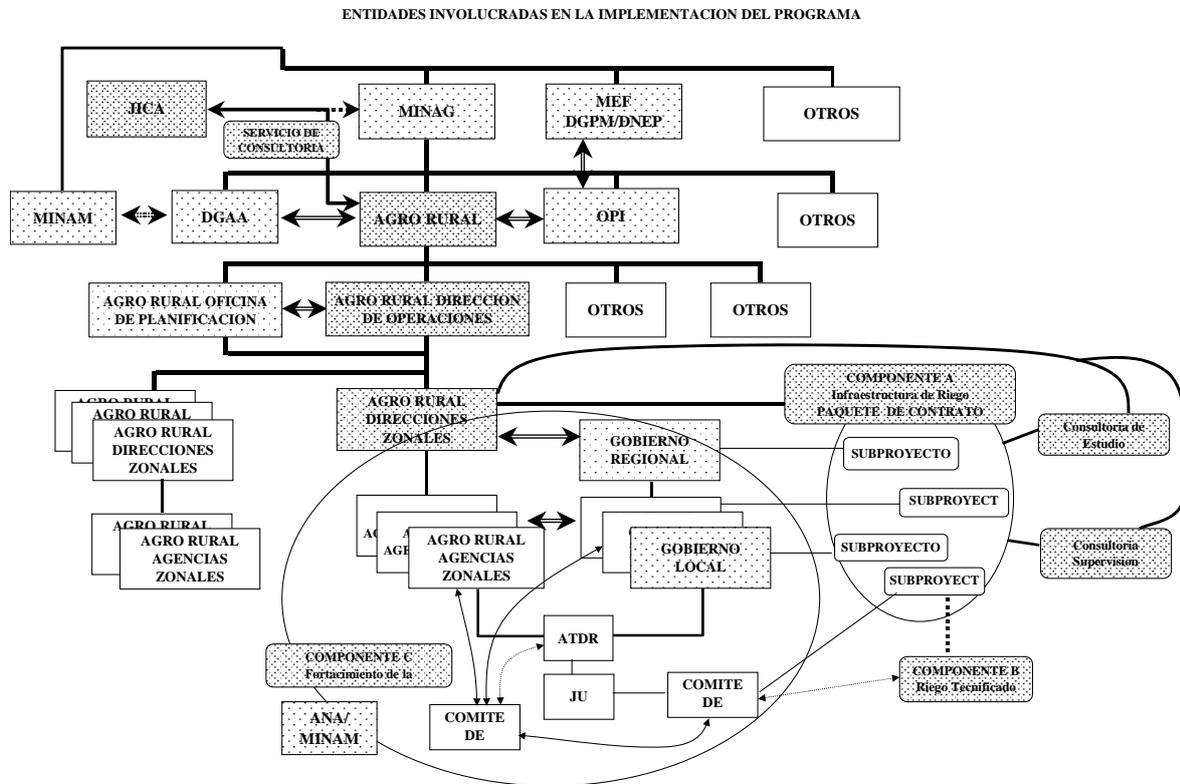
Los Actividades contemplados dentro del programa son las siguientes:

Componente	Actividades
Programa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar los Procesos necesarios para la Implementación del Programa ▪ Preparación de los documentos necesarios ▪ Preparación del Expediente técnico
Componente A Infraestructura de Riego	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mejoramiento del Sistema de Riego Existente y Incorporación del Riego en el Área de Cultivo Secano <ul style="list-style-type: none"> - Mejoramiento de Canal (Revestimiento) - Construcción de Canal de concreto - Construcción de bocatoma - Construcción de presa ▪ Construcción de Canal Lateral ▪ Capacitación para el Mantenimiento de canales y Distribución de Agua ▪ Conformación de Comités de Riego
Componente B Riego Tecnificado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementación de Sistemas de Riego Tecnificado (modular hasta 20 has) ▪ Fondo Concursable ▪ Formación de Grupos Beneficiarios de Riego Tecnificado ▪ Asistencia Técnica para el uso de Riego Tecnificado ▪ Conformación de Comités de Riego Tecnificado
Componente C: Fortalecimiento institucional de la gestión en recursos Hídricos en la Microcuencas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboración de Estudios para el Manejo de la Microcuenca. ▪ Fortalecimiento organizacional de las Comunidades Campesinas y Comités de Gestión hídrico de la Microcuenca.

El Programa será implementado considerando los proyectos preseleccionados, salvo cuando se tenga suficientes argumentos para el reemplazo, de acuerdo con los criterios de sustitución que se establezcan.

(2) Instituciones Involucradas

El Programa será implementado con la participación de diferentes instituciones. Las Interrelaciones entre las instituciones se ilustran en el siguiente gráfico:



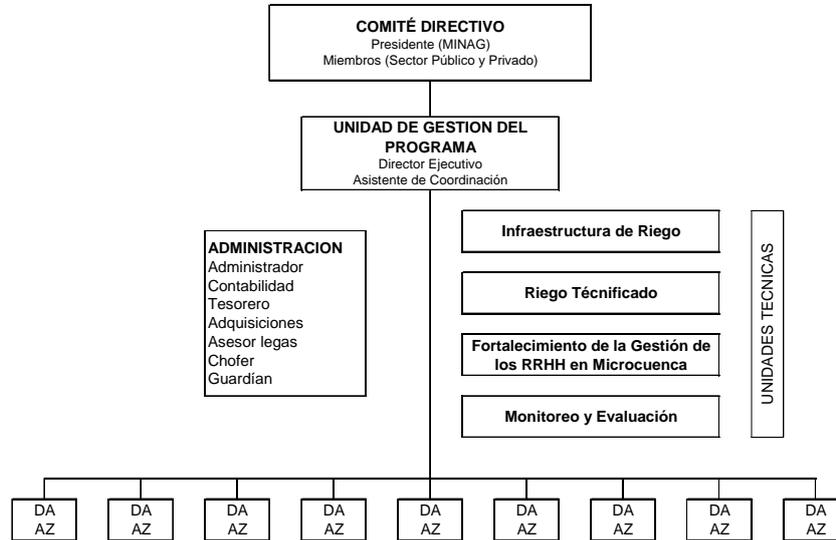
Las responsabilidades y acciones de cada institución son las siguientes:

Para el Programa

Instituciones	Responsabilidades
JICA	<ul style="list-style-type: none"> Institución de Cooperación y Financiera del Gobierno de Japón, viene financiando al programa en la elaboración de los estudios de Prefactibilidad y Factibilidad del Programa, a través de la Consultora Nippon Koei. Es la entidad financiera del Programa con un préstamo de 50 millones de dólares para el programa el cual representa un 65.4% de inversión en el programa.
MEF/DNEP	<ul style="list-style-type: none"> Entidad del Gobierno Central que opinará sobre el Programa antes de proceder a gestionar en endeudamiento con JICA
MEF/DGPM	<ul style="list-style-type: none"> Entidad del Gobierno Central que aprobará el Programa; y consignará los fondos del tesoro público en el Presupuesto General de la República, para la ejecución del programa.
MINAM	<ul style="list-style-type: none"> Organismo superior al que los sectores informan sobre las acciones para asegurar la prevención de la degradación del ambiente y de los recursos naturales y revertir los procesos negativos que los afectan.
MINAG	<ul style="list-style-type: none"> Organismo del gobierno central, rector en las actividades agropecuarias quien aprobará el contenido de los estudios a nivel de preinversión e inversión del programa para su remisión al MEF solicitando la gestión de financiamiento externo
OPI (MINAG)	<ul style="list-style-type: none"> Oficina de Programación e Inversiones del MINAG. Es el máximo órgano técnico del SNIP en el sector. Declara la viabilidad de los PIP o Programas de Inversión cuyas fuentes financieras sean distintas a operaciones de endeudamiento.
ANA	<ul style="list-style-type: none"> Entidad del MINAG. Ejerce jurisdicción administrativa de los recursos hídricos. De él dependen las Autoridades Locales de Agua quienes otorgan la constancia de disponibilidad hídrica.
AGRO RURAL	<ul style="list-style-type: none"> Es la Unidad Formuladora en el sector del MINAG encargada de la formulación de los estudios de Pre-Inversión y selecciona la inclusión al Programa de los perfiles presentados por los Gobiernos Locales. Es la Unidad ejecutora del Programa.
Oficina de Planificación	<ul style="list-style-type: none"> Gestionar la formulación y el apoyo financiero para los estudios e implementación del Programa. Establecer una comisión para la operatividad e implementación del Programa
Dirección de Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> Gestionar la implementación del Programa a través de sus Direcciones Zonales y Agencias Zonales.
Direcciones Zonales	<ul style="list-style-type: none"> Realizar el acompañamiento y seguimiento a las Agencias Zonales para la implementación eficiente del Programa.
Agencias Zonales	<ul style="list-style-type: none"> Acompañar a las Comunidades, Usuarios y al Comité de Gestión en la implementación del Programa en su respectivo ámbito.
Gobiernos Regionales	<ul style="list-style-type: none"> Financiar la construcción de canales secundarios del programa. Financiar acciones para la conservación de la recarga hídrica en la parte alta y media de las microcuencas.. Apoyo financiero para las acciones de sensibilización, capacitación y asistencia técnica, como parte del fortalecimiento organizacional. Motivar a las organizaciones campesinas de la parte alta de la microcuenca, en coordinación con los Gobiernos Locales, para que apliquen los conocimientos sobre técnicas de recarga hídrica en la Microcuenca, aprendidos en la capacitación. Mantener una relación horizontal con las Direcciones Zonales de AGRO RURAL para coordinar la implementación del Plan Operativo a nivel de Agencia Agraria y Agencias Zonales.
ALA (antes ATDR)	<ul style="list-style-type: none"> Formalizar a los Comités de Riego, Riego Tecnificado y al Comité de Gestión de la Microcuenca. Apoyar a los Comités de Riego, Riego Tecnificado y las Comisiones en todos los aspectos relacionados a su organización y planificación. Solucionar los conflictos sobre el agua en su ámbito de intervención. Ser miembro del comité de gestión de microcuenca
Gobiernos Locales	<ul style="list-style-type: none"> Coordinar con el Gobierno Regional para aplicar una política coherente sobre manejo y gestión de la microcuenca. Coordinar con los Comités de Riego, Riego tecnificado y con el Comité de Gestión de la Microcuenca para la implementación de sus planes operativos anuales. Apoyar a los Comités para la formulación de sus Planes Estratégicos de Desarrollo así como de sus Planes Operativos. Financiar las actividades concernientes a la recarga hídrica en la parte alta y media de la microcuenca en coordinación con los comités de Gestión de Microcuencas. Apoyar al Comité de Gestión con el financiamiento así como en su búsqueda para los proyectos sobre riegos y mejoramiento de la recarga hídrica de la Microcuenca. Coordinar con las Agencias Zonales de AGRORURAL para implementar los planes operativos de los Comités.
Junta de Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> Velar por el fortalecimiento Organizacional de los Comités de Riego. Coordinar con el Comité de Gestión de Microcuencas para gestionar las acciones y actividades que tienen que ver con la recarga hídrica de la Microcuenca.
Comité de Regantes	<ul style="list-style-type: none"> Estar organizados para una buena gestión en el uso y manejo del agua de riego, principalmente formando parte de una Comisión o Junta de Usuarios de la Microcuenca y pagando sus tarifas para un buen mantenimiento de la infraestructura de riego. Coordinar con el Gobierno Local, Comité de Gestión de la Microcuenca y la Agencia Zonal de AGRORURAL para la ejecución de prácticas de recarga hídrica.
Comité de Gestión de Microcuenca	<ul style="list-style-type: none"> Coordinar con el Gobierno Local y Regional, con la Agencia Zonal de AGRORURAL y las Comunidades para la implementación de las prácticas de recarga hídrica en la Microcuenca. Participar activamente en las reuniones y eventos que ejecuten los Gobiernos Locales y Regionales en temas sobre el agua y gestión y manejo de microcuencas. Formular proyectos para la recarga hídrica de la Microcuenca así como la construcción o mantenimiento de la infraestructura de riego y gestionar su financiamiento.

(3) AGRO RURAL

La responsabilidad de la implementación del Programa estará a cargo de la Sede Central de AGRO RURAL. El equipo técnico del Programa será constituido por los expertos que cumplirán la misión de coordinar todo el proceso de implementación y evaluación del Programa, midiendo las metas y los efectos. En el siguiente, se indica la Unidad de Gestión del Programa;



Las licitaciones, selección de contratistas, supervisión de obras, chequeo de solicitudes de pago estarán a cargo de las gerencias departamentales de AGRO RURAL, las solicitudes de aprobación de contratos, solicitud de pago y otros hacia JICA, la realizará la Sede Central de AGRO RURAL. Asimismo, se encargará de la contratación y supervisión de la Consultora del Programa.

1) Direcciones Zonales de AGRO RURAL

La entidad ejecutora del presente Programa es AGRO RURAL

AGRO RURAL mediante su “DIRECCION DE OPERACIONES” se hará responsable de la implementación del Programa a través de sus Direcciones Zonales y Agencias Zonales tendrán a su cargo las siguientes funciones:

1. Licitación y supervisión de Estudios y Planificación
2. Preparación del Proceso de Licitación de obras (Paquetes)/Licitación de Obras y Contrato
3. Supervisión de Obra, y administración de Pago según avance de obra.

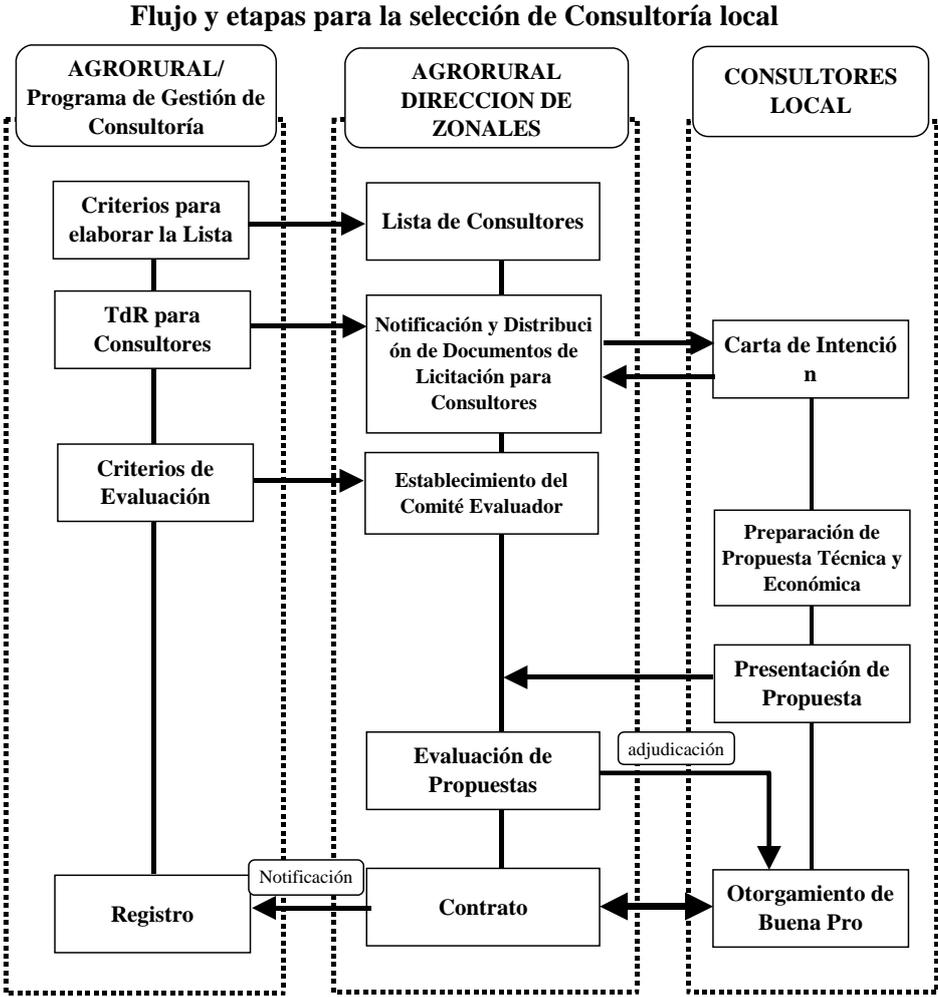
(a) Licitación y Supervisión de Estudios y Planificación.

Debido al limitado tiempo que se dispone para la implementación de los proyectos, los estudios deberán hacerse en el tiempo determinado, a través de la contratación de consultores locales considerando 1 estudio por cada consultor o empresa consultora y publicados a nivel regional y local. Por cada departamento se han formado uno o dos paquetes, cada paquete está compuesto de entre 2 a 9 proyectos, por tanto, para poder implementar el programa en el menor tiempo disponible será necesario implementar varios proyectos al mismo tiempo. Por esta razón, como es complicado hacer una evaluación de preclasificación por separado para cada departamento, se elaborará una pequeña lista de empresas de acuerdo a un solo criterio para todos los departamentos, se evaluarán las propuestas y se elegirá a la Consultora. Los términos de referencia (TdR) y criterios de selección serán elaborados por la Comisión de AGRORURAL Consultora Supervisora del Programa. Las Direcciones Zonales de Agro Rural establecerán un comité evaluador que se encargará de una estricta selección. El

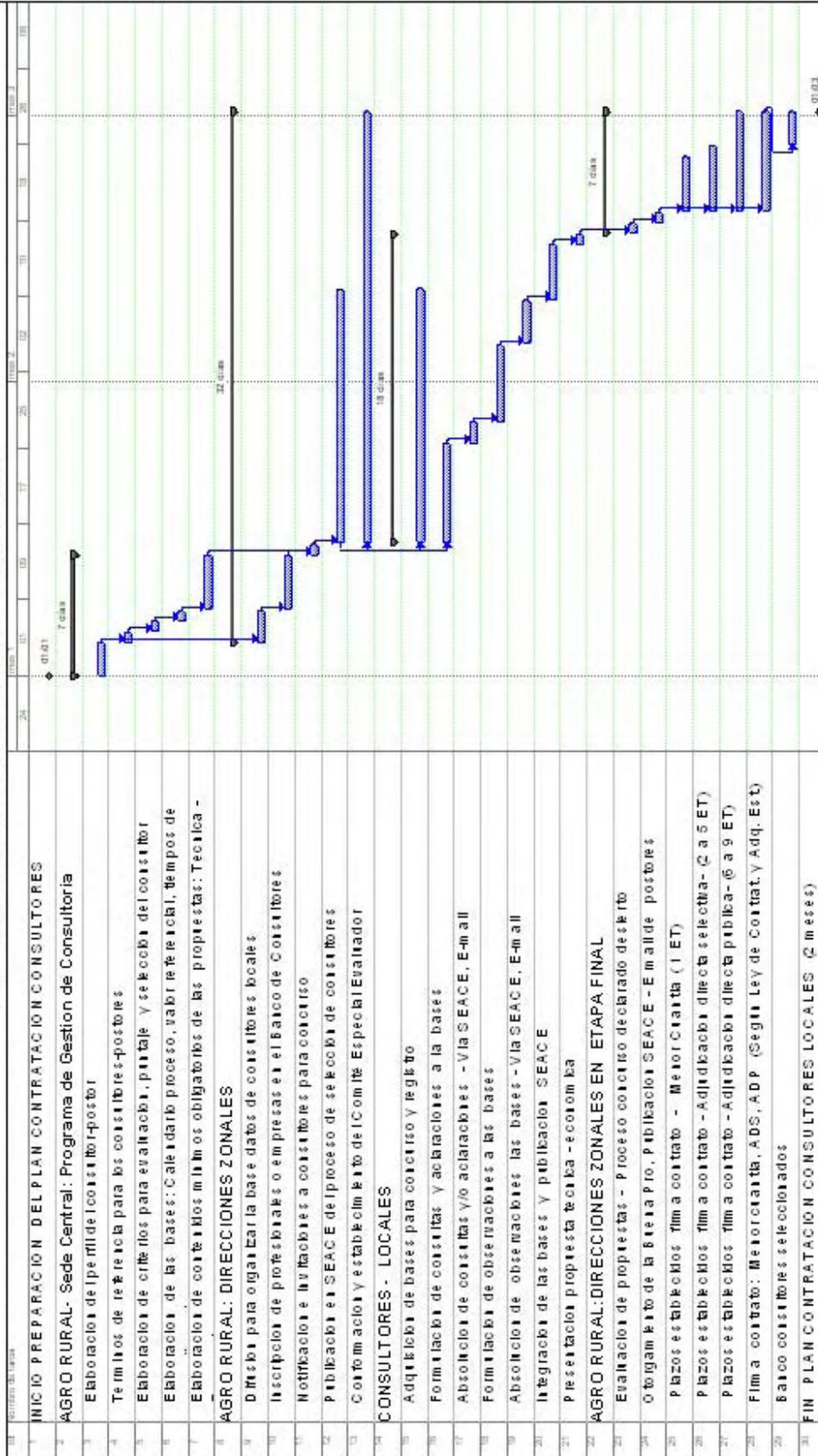
contenido de los estudios y diseños será a nivel constructivo de cada subproyecto serán a grandes rasgos los siguientes:

- a. Mediciones, Estudio Geológico y Geotécnico (De ser necesario)
- b. Plan de Implementación • Planos de diseño
- c. Cantidad y costo de la obra de construcción
- d. Especificaciones especiales de la obra.
- e. Informe de Estudio medioambiental

El Proceso de la Licitación de Consultoría Local se señala en el siguiente gráfico;



CRONOGRAMA LICITACION DE CONSULTORES



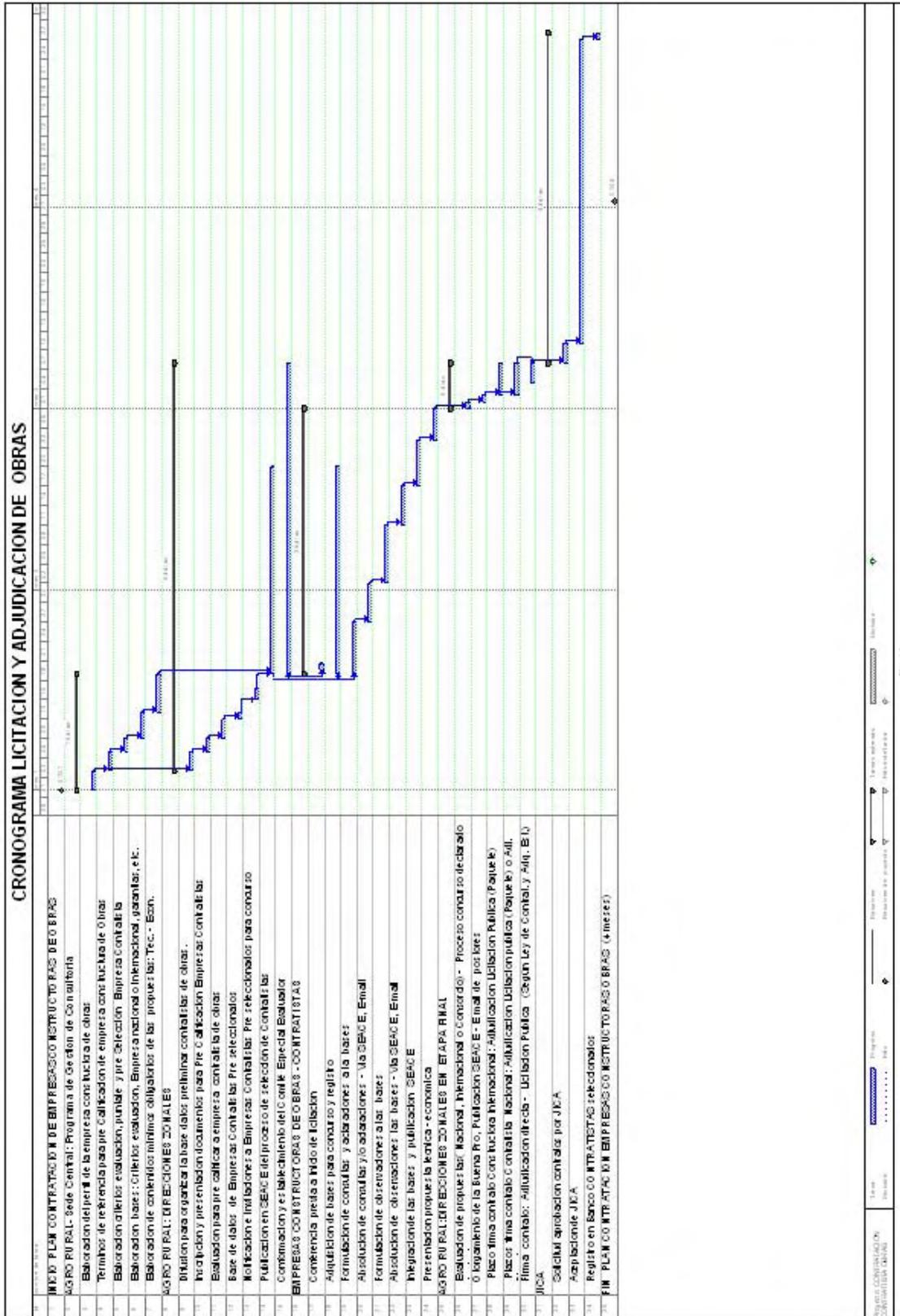
Firma Difusión Programa Revisión Revisión del proyecto Cambio

Fin Inicio Fin Inicio Fin Inicio

Fin Inicio Fin Inicio Fin Inicio

Página 1

(b) Preparación del Proceso de Licitación de obras por Paquetes/Licitación de Obras, Selección y Contrato

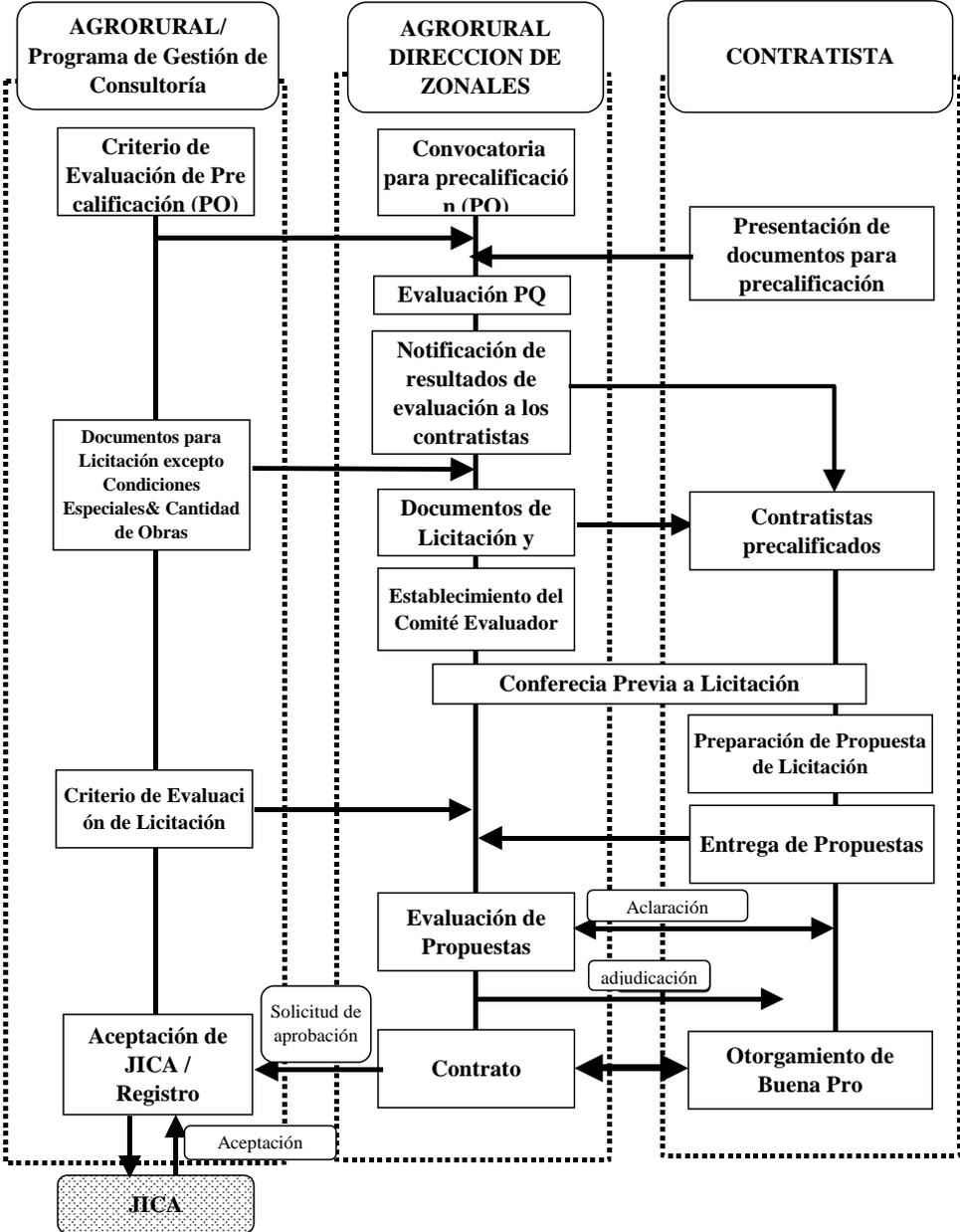


El Programa se encargará de preparar y redactar la documentación necesaria para la Licitación de la Obra por Paquetes. El sistema será por (Sistema de puja por competitividad), además también elaborará los documentos de precalificación y criterios de evaluación.

- a. Documento de Licitación, Condiciones generales y especiales del contrato, Especificaciones Generales y Técnicas.
- b. Criterios de Evaluación de la Licitación.

La convocatoria para la Precalificación, evaluación de precalificados, Licitación y evaluación la harán los comités evaluadores elegidos por las Gerencias departamentales de Agro Rural con la asesoría de la Consultora Supervisora del programa.

Flujo y etapas para trámite de adjudicación de Obras



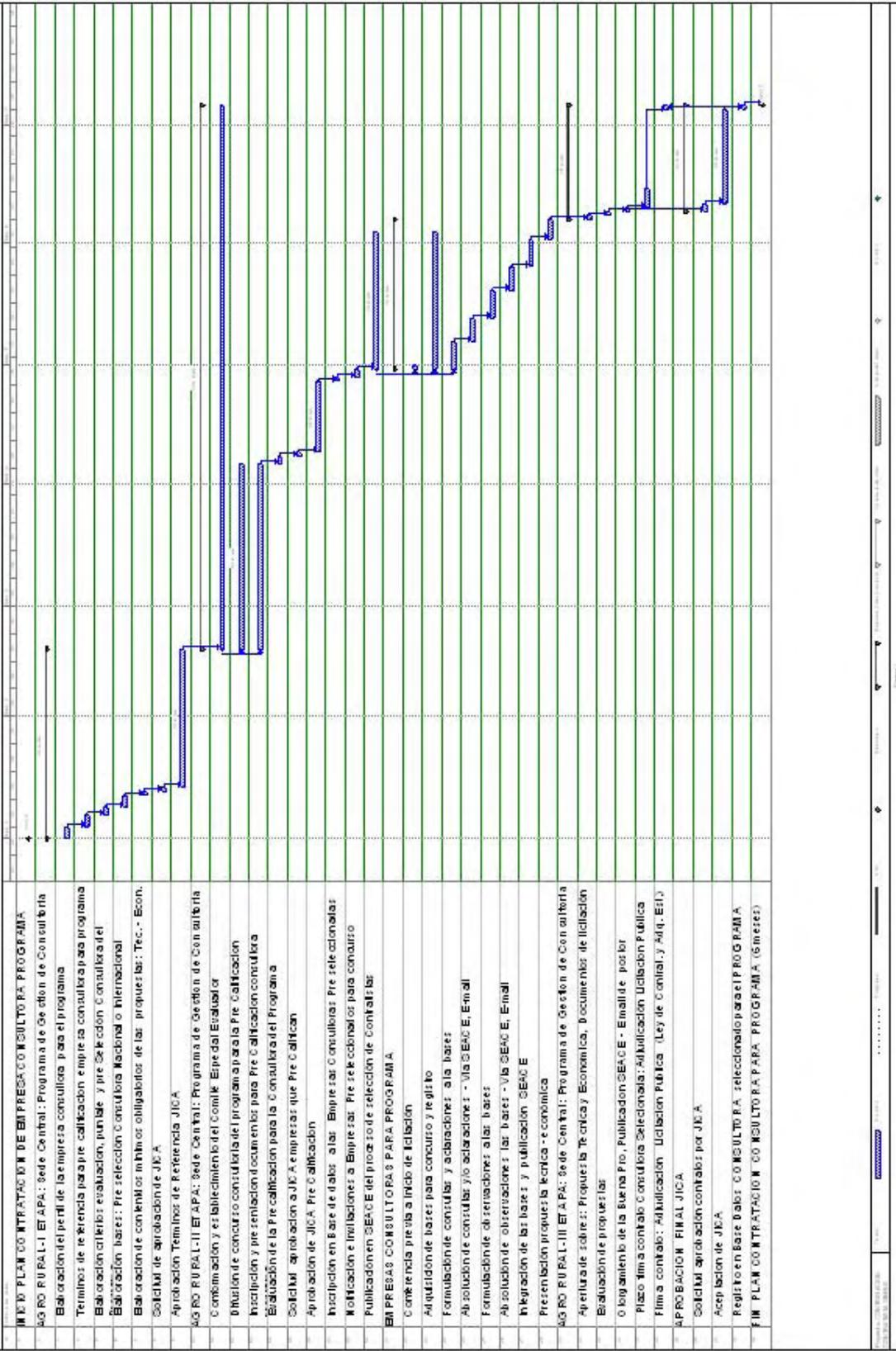
(c) Supervisión de Obra y administración de Pago según avance de obra.

Debido a la limitación de personal que tienen las Oficinas departamentales de Agro Rural, La supervisión de las obras y el pago según avance de las mismas estará a cargo de la Consultora Local contratada por la oficina Departamental. La Consultora Supervisora del Programa se encargará de elaborar el manual de supervisión de Obra. Por otro lado, cuando el departamento o el subproyecto hagan uso de una técnica única o especial no estará sujeta a esta, en este caso el departamento deberá indicar las especificaciones. El Consultor Local recibirá el apoyo de la Consultora Supervisora del Programa a través del encargado departamental asignado.

3.14.2 Consultora del Programa

AGRO RURAL contratará al profesional que administrará Globalmente el Programa. El Programa contratara Licitación a nivel Internacional.

CRONOGRAMA LICITACION Y ADJUDICACION DE CONSULTORA DEL PROGRAMA



Las responsabilidades de la Consultora del Programa serán las siguientes:

- (a) **Componente A**

- a. Preparar los documentos de Precalificación y los criterios de evaluación para la Precalificación para los contratos de Obra.
- b. Preparar las bases para la licitación (borrador) y elaborar los criterios de evaluación de la Licitación para los contratos de Obra.
- c. Asesorar a las Direcciones Zonales en el Contrato de las Consultoras Locales
- d. Brindar soporte tecnológico a las Gerencias Departamentales de Agro Rural para la Supervisión de las Consultoras Locales(Diseño • Costos)
- e. Orientación al Consultor Local en aspectos técnicos especiales como Balance Hídrico, Geología y otros.
- f. Asesorar en la licitación para el contrato de obra.
- g. Preparar el manual de construcción y supervisión de la Obra.
- h. Entrenamiento de la Consultora Local y los encargados de las Gerencias Departamentales en la Supervisión de las Obras.
- i. Soporte tecnológico a las Gerencias Departamentales de Agro Rural en la Supervisión de los estudios de Impacto ambiental por parte de la Consultora Local.
- j. Supervisión y Orientación técnica periódica de la administración de la Obra.
- k. Brindar soporte a la Gerencias Departamentales de Agro Rural en el avance de la obra y las solicitudes de pago por las mismas.
- l. Realizar capacitación y preparar los materiales necesarios para la entidad encargada de conformar y/o fortalecer a las entidades encargadas de la administración del Sistema de Irrigación.
- m. Brindar asesoría en la elaboración de los diseños de construcción de los canales laterales y otros.
- n. Supervisión de la obra de construcción de los canales laterales y otros.
- o. Evaluación y Monitoreo de Beneficios del Proyecto, Estudio de Lineamientos de Base y Monitoreo
- p. Monitoreo del Impacto ambiental durante la obra.

(b) Componente B

- a. Preparar los documentos de precalificación y los criterios de evaluación para la precalificación de los contratos de adquisición de equipos y/o ejecución de las obras del sistema de riego tecnificado
- b. Preparar las bases para la licitación (borrador) y elaboración de los criterios de evaluación de los contratos de los equipos y/o obras de los sistemas de riego tecnificado
- c. Brindar soporte tecnológico a las Gerencias Departamentales de Agro Rural para la Supervisión de las Consultoras Locales (Equipos, Diseño, Costos)
- d. Asesorar a las Direcciones Zonales en el proceso de recepción de las obras de riego tecnificado referente a pruebas hidráulicas de buen funcionamiento, contrastación de los coeficientes de uniformidad de riego, aplicación de las penalidades por CUR.

- e. Elaboración de los manuales para la capacitación a los usuarios en la familiarización de los sistemas de Riego Tecnificado, manuales para la operación y mantenimiento, manuales para formulación de riego y fertirriego, manuales para la calibración del sistema de riego presurizado.
- f. Capacitación a los encargados de las entidades relacionadas a la implementación del Riego Tecnificado.
- g. Asistencia a las entidades relacionadas a la implementación del Riego Tecnificado en los trámites pertinentes.
- h. Capacitación de los encargados de supervisor las obras de implementación de Riego Tecnificado (Puntos y presiones críticas)
- i. Realizar capacitaciones y preparar los materiales necesarios para el comité de riego tecnificado encargado de la operación y mantenimiento del sistema de riego presurizado. .
- j. Brindar asesoría, capacitación y cursos en la elaboración de los diseños de sistemas de riego por aspersión, en la formulación de calendarios de riego y fertirriego.
- k. Supervisión de la obra de infraestructura hidráulica en las líneas principales, secundarias y laterales móviles.
- l. Supervisión de las obras civiles anexas al sistema de riego presurizado.
- m. Evaluación y Monitoreo de Beneficios del Proyecto, Estudio de Líneas de Base, Seguimiento y Monitoreo

(c) Componente C

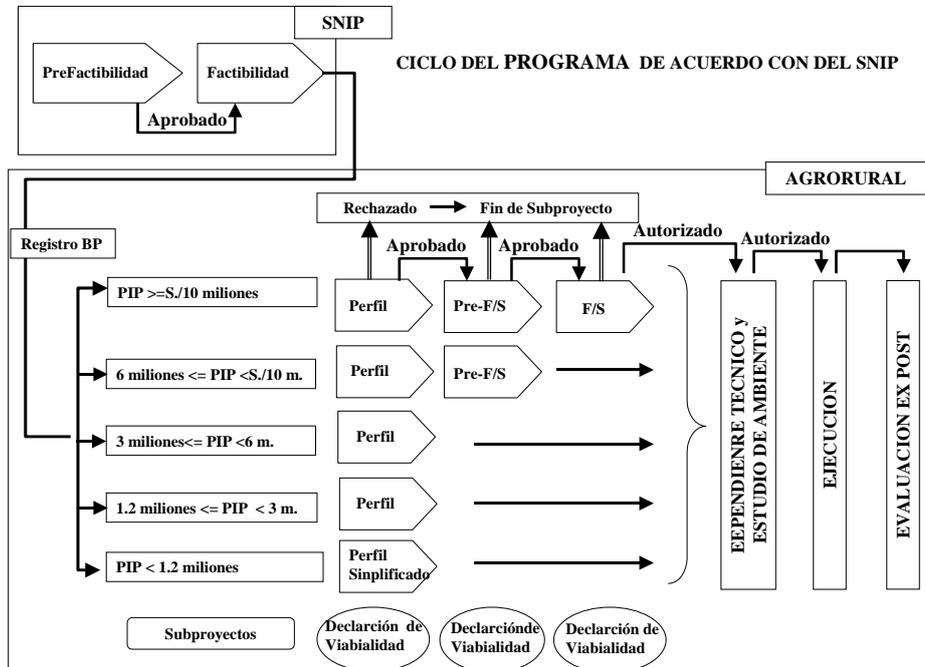
- a. Recolección de documentación concerniente a Planes de conservación de microcuencas. Actualización de Base de Datos SIG.
- b. Elaboración de un ejemplo de Plan de acción para el Proyecto de Conservación de Microcuencas.
- c. Capacitación de los encargados del Proyecto de Gestión de recursos hídricos de Microcuencas de Agro Rural
- d. Asistencia en la conformación de la Comisión para la gestión de recursos hídricos de la microcuenca.
- e. Elaboración del material necesario para el fortalecimiento institucional para la conservación de la Microcuenca / Coordinación con la Comisión para la Conservación de la Microcuenca.
- f. Capacitación de los miembros de la Comisión para la Conservación de la Microcuenca.
- g. Asistencia para identificar nuevos proyectos de irrigación.

(d) Servicios relacionados y otros

- a. Propuesta de plan de cultivo propicio por cada subproyecto.
- b. Propuesta de cultivo propicio con la implementación de Riego Tecnificado por cada subproyecto.
- c. Colaboración con las entidades de apoyo agropecuario en cada departamento.

3.14.3 Estrategia de Implementación

La Implementación del Componente A es fundamental para la implementación del Componente de Riego Tecnificado, considerando las características del “Infraestructura de Riego” y los proyectos que lo integran



Los Proyectos que integran los proyectos se declararan viables según las normas del SNIP y según los acuerdos a que se llegue con la OPI Agricultura y con la DGPM del Ministerio Economía y Finanzas.

Para poder implementar los proyectos que fueran aprobados, será necesario contar con su respectiva Perfil. En ese proceso es posible que sea necesario reemplazar algunos proyectos. Debido al corto tiempo de implementación del Programa o por estar ya implementándose, los nuevos proyectos que sean presentados deberán contar con un buen nivel de avance. Partiendo de esta premisa, los nuevos proyectos a ser presentados deberán cumplir con los criterios de selección que se muestran en el siguiente cuadro.

El cuadro 3.12.1 muestra los criterios para considerar nuevos proyectos, por sustitución, ya sea por motivos de geografía, social ó de riesgo entre otros, que se presenten en el proceso de la implementación.

Cuadro N° 3.14.-1 Los Criterios de Selección se muestran en el Siguiete cuadro

Condición		Criterio		Situación actual del Subproyecto		
Condición	Item	Explicación		Situación actual		Resultado
Condiciones Sociales	I-1	Zona de pobreza	Que se encuentre dentro de los 9 departamentos del Programa		Nombre de Departamento	to be filled
	I-2	Por solicitud de la ciudad	Se pueda obtener el derecho de uso a través del pedido del comité de riego o asociación de agricultores.		Solicitante Situación de derecho de uso de agua	to be filled to be filled
Condiciones Técnicas	II-1	Que tenga una clara base técnica	Que tenga estudio a nivel de Perfil.		Perfil o Ficha terminada	
	II-2	Disponibilidad de recurso hídrico	Sin represa	La demanda máxima pueda ser el 50% del Caudal mínimo por Microcuenca	La demanda máxima pueda ser el 50% del Caudal mínimo por Microcuenca	
			Con represa	1. Análisis detallado de la Oferta y la Microcuenca 2. Cálculo del Balance Hídrico	Cumplir con la condición de la izquierda Cumplir con la condición de la izquierda	to be filled to be filled
Condiciones Económicas	III-1	Monto de Inversión	Menor a S./ 6,000,000.00		Monto de Inversión	to be filled
	III-2	Tasa Interna de Retorno (TIR)	El Perfil indique TIR Privado mayor a 10% y TIR social mayor a 14%		TIR Privada (%) TIR Social (%)	to be filled to be filled

- Criterios de selección:
- Aprobado
 - △ La aprobación queda en suspenso hasta que se aceleren algunos datos o por estar actualmente en trámite.
 - × No aprobado

Departamentos : Amazonas, Cajamarca, Piura, La libertad, Ancash, Huanuco, Junín, Huancavelica e Ayacucho

3.14.4 Forma de Implementación de la Obra

El Programa será implementado a través de la Gestión del Agro Rural Central, y supervisión de las Agencias zonales, coordinadas con los Gobiernos Regionales y locales. Las Responsabilidades de cada parte son los siguientes;

Cuadro N° 3.14.-2 Sistema de Implementación del Programa

OBRAS		AGRO RURAL		GOBIERNO REGIONAL/ LOCAL	CONSULTORES MANAGMENT	CONSULTORES LOCALES	CONTRATISTA	BENEFICIARIO	
Componente	Detalle	CENTRAL	DEPARTAMENTO						
Componente A									
Conglomerado Infraestructura de Riego	Pre-calificación	●							
	Calificación		●		○		▲		
	Gestión	○	●		○				
	Estudio (ET e Ambiente)		○		▲	●			
	Supervisión		○		▲	●			
	Trabajo						●		
	capacitación		○	▲	▲		●		
	Obra de Canal Lateral	Gestión		▲	○	●			
		Supervisión		○	▲				
Trabajo				○	▲			●	
Componente B									
Conglomerado Riego Tecnificado	Estudio (ET e Ambiente)		○		▲	●			
	Workshop		●		○				
	Tender		●		○				
	Supervisión		●	○					
	capacitación		●	○					
	Trabajo		○	▲			●	▲	
Componente C									
Estudio	Medio Ambiente de Microcuenca	○	○	▲	●			▲	
	Inventario		○	▲	●			▲	
	Plan de Acción		○	▲	●			▲	
Fortalecimiento		○			●				
Otros									
Propuesta de cultivo propio	Colaboración con entidades de apoyo agrario			○	●			▲	
	Solicitud de desembolso a JICA	●	○		▲	▲	▲		

● : Entidad encargada

○ : Entidad Supervisora / entidad de apoyo

▲ : Entidades relacionadas

3.15 Matriz del Marco Lógico del Programa

Marco lógico del Programa

Resumen del proyecto	Indicadores verificables objetivamente	Fuentes de verificación	Condiciones externas
Objetivo superior Incremento de la producción agrícola de las familias rurales localizadas en los ámbitos de pobreza.	Área del cultivo y volumen de producción en la área de Riego	Registro del área de cultivo, datos estadísticos	
Objetivo del Programa Mejorar la disponibilidad, conservación y abastecimiento de los recursos hídricos para favorecer el incremento de la producción agrícola de las familias localizadas en los ámbitos de pobreza.	Área de Riego 38,732 ha de tierra bajo riego Familias Beneficiadas 24,849 Comites de Gestion de Recursos Hídricos para las actividades de uso y preservación del Recurso hídrico en la 50 microcuenca	Informe de Monitoreo (Numero de Obras Ejecutadas, Áreas de Conservación)	Disponibilidad de Participación de la Comunidad y Gobierno Regional/Local Asistencia Técnica por el Gobierno Local
Resultados <ul style="list-style-type: none"> Incremento de la Producción Agrícola por aumento de área de Riego Incorporación de Riego Tecnificado Desarrollo Sustentables para asegurar recursos naturales auto-gestionados por los campesinos 	<ul style="list-style-type: none"> 56 Proyectos (Mejoramiento de Área de Riego 18,103ha y Incorporación de Área Riego de 20,629ha) Número de Riego Tecnificado de 56 módulos Estudios y Promoción de Comité de Gestión de la Microcuenca de 50 Microcuencas. 	<ul style="list-style-type: none"> Informe de Monitoreo Número de Beneficiarios Número de Comités formados Obras Implementadas Número de Juntas de Usuarios formadas 	Motivación de las Organizaciones Campesinas y otros agentes Mantenimiento eficiente Inicio de las actividades de Conservación de la Microcuenca
Actividades Componente A: <ul style="list-style-type: none"> Mejorar Sistema de Riego Construcción Infraestructuras de Riego Capacitación, Operación y Mantenimiento del Sistema de Riego. Comités de Riego 	<ul style="list-style-type: none"> Irrigar 37,612 has Mejoramiento y construcción de Canales de para 56 proyectos Mejoramiento y construcción de canales laterales para 38,700 ha. El presupuesto de inversión para el componente A es S/. 157 millones Licitaciones y contrataciones Expediente Técnico (56 proyectos) Estudio de Medio Ambiente (56 proyectos) Comites de Riego formados 	<ul style="list-style-type: none"> Informe de Monitoreo Informes de evaluación Actas de recepción de obras y liquidación de contratos. Gasto por actividad Informes de Supervisión Contratos Informes de ET Informe de Medio Ambiente 	Disponibilidad oportuna de recursos financieros Eficiente administración permanente de recursos financieros de las JUs Buena supervisión Predisposición de usuarios a formalizarse Predisposición de entidades regionales, locales y usuarios para participar en seminarios – talleres, foros y audiencias públicas
Componente B: <ul style="list-style-type: none"> Instalación de Sistemas de Riego Tecnificado Realizar Capacitación en el Uso de Riego Capacitación, Operación y Mantenimiento de Riego Tecnificado. Conformación de Comités de Riego Tecnificado 	<ul style="list-style-type: none"> Area bajo de riego Tecnificado 1120 has (56 proyectos). El presupuesto de inversión para el componente B es S/. 14 millones. Comites de Riego formados 6 	<ul style="list-style-type: none"> Informes de Supervisión Registros de la Unidad Ejecutora, de las JUs y de Agro Rural. 	
Componente C: Actividades: <ul style="list-style-type: none"> Elaboración de Estudios para el Manejo del área colectora de la Microcuenca. Fortalecimiento organizacional de la Comunidad Campesina y los Comités de Gestión de Microcuenca. 	Números de: <ul style="list-style-type: none"> Estudios de Caracterización. IPRH's, DES-P. Eventos de sensibilización y motivación., Spots radiales, Notas de prensa, capacitación y asistencia técnica. Comités de Gestión de Microcuencas formados. 	<ul style="list-style-type: none"> Estudios de zonificación ecológica y económica. Estudios de inventario y plan de acción de recursos hídricos. Estudios de diagnóstico y plan de acción Informe-memoria final, Informe de Monitoreo y Seguimiento. 	Que exista disponibilidad financiera para la ejecución de los estudios.. Comunidades campesinas dispuestas a aceptar sensibilización y motivación. Predisposición de las organizaciones para fortalecerse. Apoyo financiero de los Gobiernos Regionales y Locales
Componente D: Gerenciar la Implementación	<ul style="list-style-type: none"> Gestión del Componente A, B y C Control presupuestal 	<ul style="list-style-type: none"> Informe Mensual de Gestión del Programa Balance Presupuestal 	

3.16 Línea de Base para Evaluación de Impacto

Considerando que el objetivo del Programa es “Estructurar la base de la infraestructura de riego y fortalecer las capacidades institucionales para la gestión, manejo y preservación del agua en las microcuencas, es necesario establecer la línea de Base para evaluación de impacto, para lo cual consideramos los siguientes criterios con relación a los resultados esperados del Programa.

Resultados Esperados del Programa

Componente	Campo	Beneficios Cualitativos esperados
Programa	Económico	<ul style="list-style-type: none"> Mejoramiento del Ingreso por la venta de Excedentes de Producción Aumento de oportunidades de trabajo por mayor actividad de la economía regional Aumento del Ingreso por Unidad Agrícola
	Fuerza de Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Disminución de emigración por búsqueda de trabajo Aumento de Oportunidades de Trabajo
	Capital Humano	<ul style="list-style-type: none"> Aprendizaje de nuevas tecnologías agropecuarias Mejoramiento de la Escolaridad
	Acceso a Recursos Naturales	<ul style="list-style-type: none"> Mejor uso de los Recursos Naturales (Agua y Suelo) Introducción de las practicas agrícolas innovadoras y mejoramiento de prácticas agrícolas
	Capital Social	<ul style="list-style-type: none"> Creación de liderazgo de la comunidad por las acciones del programa Existencia de organizaciones en la comunidad Fortalecer la organización Posibilidad de creación de industrias relacionadas a la actividad agropecuaria
	Capital Físico	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilidad de Infraestructura Disponibilidad de servicios Acceso y distancia a Mercado de productos y trabajo Calidad del Entorno físico-biológico en la comunidad
	Capital Institucional	<ul style="list-style-type: none"> Acceso a sistema de crédito Acceso al transferencia de tecnología Acceso a apoyo legal
Componente A		
Mejoramiento de sistema de riego	Agro económico	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de costos en número de reparaciones pequeñas haciendo una reparación en forma completa. Aumento de la Confiabilidad en el abastecimiento de agua
Construcción de nuevo sistema de riego	Socio ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Revitalización de la región y aumento de la cooperación mutua mediante la creación de los comités de riego.
Aumento de la producción agrícola mediante la implementación del sistema de riego	Reducción de la pobreza / consideración a los más desfavorecidos	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de gastos de salud, mediante la estabilización de la provisión de alimentos en las familias Mejora de la salud del poblador por la estabilización de la provisión de alimentos Mejor educación mediante la mejora de los ingresos familiares La reserva de agua para uso diario reducirá el trabajo doméstico
Componente B		
Introducción de tecnología de punta.	Agro económico	<ul style="list-style-type: none"> Mejora de la economía familiar por el aumento de producción /Mejoramiento a nivel social por la participación en el mercado Concientización del agricultor mediante capacitación en introducción de sistemas de riego con tecnología de punta. Aumento de áreas de cultivo por el mejor uso del agua.
	Socio ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de las disputas por el agua mediante el uso eficiente del recurso
Componente C		
Participación de los pobladores en el Fortalecimiento Institucional	Medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> Concientización de los beneficiarios en la conservación del medioambiente. Reconocimiento de las acciones necesarias a realizar para la conservación del medioambiente

3.16.1 Índice de Aplicación y Efectos del Proyecto

(1) Índice de Impacto de Aplicación

Como indicadores de haber alcanzado las metas propuestas en el Programa, se han establecido indicadores provisionales de efectividad. Tener en cuenta que la referencia es a partir del Quinto año después de implementado el Programa.

Índice de Efecto para el Programa

Proyecto Típico	Efecto							
	Rendimiento de Papa (ton/ha)		Rendimiento de Maíz Amarillo (ton/ha)		Rendimiento de Trigo (ton/ha)		Índice de Pobreza 2007 (%)	
	Presente	Después de 5 años	Presente	Después de 5 años	Presente	Después de 5 años	Presente	Después de 5 años
Cont. Canal El Rejo	1.53	13.32	1.05	1.50	0.35	1.23	89.6	30.0
Rehabi. El Huayo	5.44	13.32	1.20	1.50	0.86	1.23	88.6	30.0
Mej. Canal Chantaco	2.87	14.31	0.61	1.00	0.78	1.11	100.0	30.0
Cont. Canal Sol Naciento	4.63	11.55	0.58	1.41	0.64	1.03	96.3	30.0
Canal y Represa Tintay Ccocha	9.17	18.59	0.88	1.25	1.01	1.44	93.9	30.0

(2) Metodología

Con el fin de generar información sobre el avance, logros, efectos e impactos de la aplicación de intervención del Programa se propone realizar las siguientes encuestas;

1. Realizar Encuesta socio económica de agricultores beneficiarios del subproyecto de riego en la Sierra (para 5 proyectos típicos)
2. Análisis de encuestas
3. Medición de impactos

Los temas a ser encuestados son los siguientes;

- Ubicación geográfica del Área de Estudio
- Datos del Productor y de la Unidad Agropecuaria
- Uso Actual de la tierra, régimen de tenencia y propiedad
- Producción agropecuaria (Actividad agrícola, destino de la producción, nombre de los productos, productos elaborados, gastos en la actividad agrícola, actividad pecuaria, preferencia de productores, gastos en la actividad pecuaria, etc.)
- Riego (Fuente de agua, principales problemas, etc.)
- Composición del hogar del productor
- Crédito
- Aspectos relacionados con la participación y organización social
- Asistencia técnica y capacitación agropecuaria

CAPITULO 4
CONCLUSIONES

Capítulo 4 CONCLUSIONES

- a) El programa tiene como objetivo irrigar 38,732 has y beneficiar 24,849 familias de agricultores ubicados en las zonas de menor grado de desarrollo socio económico ubicado en 9 departamentos del país.
- b) El Ámbito del Programa se ubica en las zonas de menor grado de desarrollo socio económico es decir zonas Pobres, distantes de las Capitales Distritales. Las Practicas Agronómicas predominantes son aquellas de subsistencia y de bajo rendimiento, produciendo apenas para el autoconsumo familiar. Las oportunidades de trabajo diferentes del agro son escasas, siendo distantes y temporales. Las principales fuentes de ingreso están en el sector agropecuario, siendo el ingreso promedio de S/. 100.00 a S/. 150.00 mensuales. Cabe señalar que el Gasto promedio Distrital en el Ámbito del Programa es de S/. 270.00 per cápita. La mayoría de los beneficiarios se encuentran en situación de pobreza.
- c) La Economía del Ámbito del Programa es fuertemente dependiente de las actividades agropecuarias. Sin embargo, la mayoría de los productores no producen suficiente alimento para su consumo por los limitados recursos de tierra y agua. Las Prácticas agrícolas predominantes son las de agricultura de secano en tierras de fuerte pendiente. Para aliviar la pobreza en la zona rural es necesario mejorar la productividad de la tierra donde los productores actualmente trabajan.
- d) En términos de la distribución de precipitación, el periodo que pueden trabajar en agricultura es limitado efectuándose la siembra generalmente en el mes de noviembre y la cosecha en el mes de abril. Existen además algunos periodos prolongados sin lluvia, causando pérdidas en la producción. Por estas razones, la introducción de un sistema de riego es necesario para estabilizar la economía agrícola de los productores.
- e) Para mejorar la situación del autoconsumo, es necesario aumentar la producción agrícola a través del aumento del área cosechada por la introducción del sistema de riego, además del mejoramiento de su rendimiento. Sin embargo los recursos hídricos disponibles están siendo utilizados en los precarios sistemas existentes de riego. Para ampliar el área de riego es necesario mejorar las condiciones en la eficiencia de riego.
- f) Las estadísticas señalan, una mayor rigidez para la disminución de la pobreza rural. En consecuencia, el Estado recoge este problema para focalizar soluciones en dicho ámbito. La recuperación y aumento de la capacidad instalada para mejorar la producción agrícola andina, debe ser atendida con obras de pequeña y mediana infraestructura de riego, ahí donde la pobreza es mas profunda y menos accesible a los programas de ayuda asistencial.
- g) El Programa Propuesto tiene una base de 56 Proyectos de Infraestructura de Riego de pequeña y mediana dimensión (Componente A), un conjunto de sistemas de riego tecnificado (Componente B), y el fortalecimiento de la gestión de Recursos Hídricos a través de los comités de Gestión de microcuencas, para llevar acciones relacionadas a la conservación de la Microcuenca (Componente C). Asimismo, el Programa pretende mejorar las condiciones de vida de los productores altoandinos, se estima que existe mucha demanda para que el Programa sea implementado.
- h) El Componente A “Infraestructura de Riego” será aplicado para construir y mejorar el Sistema de riego para incrementar la producción.
- i) El Componente B “Riego Tecnificado” será aplicado para construir los sistemas de riego tecnificado con el fin de difundir la tecnología de riego por aspersión en la zona andina para beneficiar un mayor número de productores, maximizando el uso de los recursos hídricos e incrementando la productividad.
- j) El Componente C será desarrollado para construir la base para la conservación, uso y manejo adecuado de los recursos hídricos en las microcuencas a través de los estudios para identificar las acciones necesarias de conservación y manejo de la Microcuenca para luego planificar las intervenciones adecuadas para su desarrollo agropecuario.
- k) El Componente D está destinado a realizar todas las gestiones para implementar el Programa.

- l) El número y agrupación de los proyectos propuestos para cada alternativa es la siguiente:

Contenido de las Alternativas del Programa

Item		Alternativa 1	Alternativa 2
A	“Infraestructura de Riego”		
	Tipo 1: proyectos (mas de 10 millones) solo canal	proyectos 2	2
	Tipo 2-A: proyectos (entre 6 a 10 millones) solo Canal	proyectos 1	1
	Tipo 2-B:proyectos (entre 6 a 10 millones) con canal y Presa	proyectos 2	2
	Tipo 3-A: proyectos (entre 3 a 6 millones) solo Canal	proyectos 10	10
	Tipo 3-B: proyectos (Entre 3 a 6 millones) con canal y Presa	proyectos 5	5
	Tipo 4-A: proyecto (Entre 1.2 a 3 millones) solo Canal	proyectos 21	21
	Tipo 4-B: proyecto (Entre 1.2 a 3 millones) con canal y Presa	proyectos 4	4
	Tipo 5: proyectos (menos de 1.2 millones) solo canal	proyectos 11	11
	Total	proyectos 56	56
B	“Riego Tecnificado”		
	Sistemas de Riego Tecnificado	Proyectos 56	-
	Capacitacion-asistencia tecnica-conformacion de comites	Comites 56	-
C	Fortalecimiento Institucional para la Gestión de los Recursos Hídricos en Microcuencas”		
	Estudios	Microcuencas 50	50
	Promoción de Comité de Microcuenca	Comites 50	50
	Total		
D	Gestión del Programa		
	Administración y Supervisión Nacional	Global 1	1
	TOTAL	Programa 1	1

Nota: Los A y B comprenden Capacitación Técnica+asistencia tecnica internacional+manejo ambiental

Fuente: Equipo del Estudio

- m) La Inversión Total del Programa en la Alternativa 1 es S/. 243.1 millones de nuevos soles.

(Unidad: Mil S./)

COMPONENTES / RUBROS	COSTO BASE a	IGV (19%)	TOTAL
		b=a x 0.19	C=a+b
1. Construcción + Administración	200,286	38,055	238,341
Componente A; Infraestructura de Riego	155,860	29,614	185,474
Componente B; Riego Tecnificado	14,582	2,771	17,353
Componente C; Fortalecimiento Institucional	17,283	3,284	20,567
Componente D; Gestión del Programa	12,560	2,386	14,946
2. Incremento Precio	4,006	761	4,767
GRAN TOTAL (S./)	204,293	38,815	243,108
GRAN TOTAL (US\$)	64,243	12,206	76,449

Tasa de Cambio: 1.0 US\$ = S./ 3.18 (Fin de Marzo 2009 de Banco Central de Reserva del Perú)

- n) La Inversión Total del Programa en la Alternativa 2 es S/. 225.4 millones de nuevos soles.

(Unidad: Mil S./)

COMPONENTES / RUBROS	COSTO BASE a	IGV (19%)	TOTAL
		b=a x 0.19	C=a+b
1. Construcción y Admistracion	173,143	32,898	206,041
Componente A; Infraestructura de Riego	155,860	29,614	185,474
Componente B; Riego Tecnificado	-	-	-
Componente C; Fortalecimiento Institucional	17,283	3,284	20,567
Componente D; Gestión del Programa	12,560	2,386	14,946
2. Incremento Precio	3,714	706	4,420
GRAN TOTAL (S./)	189,417	35,990	225,407
GRAN TOTAL (US\$)	59,565	11,318	70,883

Tasa de Cambio: 1.0 US\$ = S./ 3.18 (Fin de Marzo 2009 de Banco Central de Reserva del Perú)

Fuente: Equipo del Estudio

- o) El Programa permitirá aumentar las áreas de cultivo y su productividad, logrando los siguientes beneficios:

Ítem	Alternativa 1		Alternativa 2	
	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto
Área de Cultivo (Componente A)	27,529 ha	55,141 ha	27,529 ha	55,141 ha
Área de Cultivo (Componente B)		1,922 ha		-

Fuente: Equipo del Estudio

- p) Los resultados de la evaluación de cada Componente son los siguientes;

Rubros	A Precios Privados			A Precios Sociales		
	B/C	TIR ₁₀	VPN ₁₀ (mil S./)	B/C	TIR ₁₀	VPN ₁₀ (mil S./)
(Alternativa 1) Programa	1.76	29.4%	169,414	2.05	36.6%	200,887
Componente A	1.87	31.9%	168,243	2.16	38.3 %	191,254
Componente B	1.38	18.1%	6,414	1.63	22.3 %	9,020
(Alternativa 2) Programa	1.75	29.0%	155,574	2.03	36.1%	184,957
Componente A	1.87	31.9%	168,243	2.16	38.3%	191,254
Componente B						

Fuente: Equipo del Estudio

- q) Los resultados de Evaluación muestran que el Programa, los Componentes y los proyectos son favorables, presentando TIR y B/C favorables

- r) Los principales indicadores de cada alternativa son:

Indicadores de las Alternativas

Item	Unidad	Alternativa 1	Alternativa 2
Nº del Proyectos		56	56
Nº del Departamento Ámbito del Programa		9	9
Nº del Distrito Ámbito del Programa		56	56
Nº del Proyectos “Infraestructura de Riego”		56	56
Nº del Proyectos “Riego Tecnificado”		56	0
Nº del Microcuencas que serán fortalecidas	Microcuencas	50	50
Costo del Programa	S/.x 10 ³	243,108	225,407
Costo del componente A (Infraestructura de Riego)	S/.x 10 ³	185,474	185,474
Área Mejorada e incorporada	Ha	37,612	38,732
Area Con Riego tecnificado	Ha	1,120	0
Área Total de Beneficio	Ha	38,732	38,732
Familias Beneficiarias	Fam.	24,849	24,849
Costo del Programa por ha	S/./ha	S/. 6,277 /ha	S/. 5,849 /ha
Área de cosecha (Componente A)	Ha	55,141 ha	55,141 ha
Incremento Anual del Valor Bruto de la Producción (Componente A)	S/.x 10 ³	143,789	143,789
Incremento Anual del Costo de Producción (Componente A)	S/.x 10 ³	78,247	78,247
Valor Neto de Producción (Componente A)	S/.x 10 ³	65,542	65,542
Área de cosecha (Componente B)	Ha	1,923	-
Incremento Anual del Valor Bruto de la Producción (Componente B)	S/.x 10 ³	11,337	-
Incremento Anual del Costo de Producción (Componente B)	S/.x 10 ³	6,308	-
Valor Neto de Producción (Componente B)	S/.x 10 ³	5,029	-
B/C a Precio Privado		1.76	1.75
TIR ₁₀ a Precio Privado		29.4	29.0%
VPN ₁₀ a Precio Privado	S/.x 10 ³	169,414	155,574
B/C a Precio Social		2.05	2.03
TIR ₁₀ a Precio Social		36.6	36.1%
VPN ₁₀ a Precio Social	S/.x 10 ³	200,887	184,957

Fuente: Equipo del Estudio

- s) Considerando las diferencias entre las alternativas 1 y 2, se recomienda seleccionar la Alternativa 1. La justificación de ello es 1) La Alternativa 1 presenta mayores indicadores económicos la cual determina una mejor rentabilidad del programa., 2) La Alternativa 1 presenta una mayor viabilidad técnica para el incremento de la producción agrícola y un manejo adecuado de los recursos hídricos.
- t) El programa de gestión de sistemas de riego se ha desarrollado en su etapa de diseño de igual forma como se hará en la etapa de ejecución, esto es, de manera conjunta entre las entidades del Estado que norman la administración del recurso agua y los encargados de la operación y la autogestión de los sistemas (Comités de Riego, Comisiones y Juntas de Usuarios).
- u) La voluntad de pago por el uso del agua de riego por parte de los beneficiarios directos queda de manifiesto en los resultados de la “Encuesta Socioeconómica de Agricultores Beneficiarios” de los Proyectos, desarrollada en el ámbito de intervención del Programa; sin embargo, se hace necesario impulsar tareas de sensibilización y motivación a nivel de usuarios y del segmento directivo, para promover y/o fortalecer dicha disposición de pago, la misma que puede cubrirse en parte con el aporte de mano de obra de la comunidad agrícola.
- v) Se considera que el presente Programa tiene viabilidad económica y social. Los Productores beneficiarios tienen gran expectativa para participar en los Proyectos de Riego contribuyendo a su sostenibilidad.