



**KFW**

**República de Ecuador**  
H. Gobierno Provincial de Tungurahua

# Programa de Manejo Ecológico de las Aguas y Cuencas de Tungurahua

**PACT**  
Programa de Aguas y Cuencas  
de Tungurahua

Informe Final (septiembre 2016)

**Versión revisada ampliada**

## INDICE

### Contents

<b>Listado de anexos:</b> .....	<b>7</b>
<b>Abreviaturas:</b> .....	<b>8</b>
<b>DATOS BASICOS</b> .....	<b>9</b>
<b>1 Introducción</b> .....	<b>10</b>
<b>2 Medidas y resultados</b> .....	<b>12</b>
<b>2.1 Planificación del PACT</b> .....	<b>12</b>
2.1.1 Antecedentes y preparación PACT .....	12
2.1.2 Inicio PACT octubre 2010 .....	12
2.1.2.1 Objetivos del PACT .....	12
2.1.2.2 Matriz del Marco-lógico del PACT .....	12
2.1.2.3 Plan Operativo Global (POG).....	20
2.1.2.4 Cronograma inicial .....	20
2.1.3 Cambios en la planificación y la consolidación de los componentes del PACT .....	23
2.1.3.1 Definición de componentes .....	23
2.1.3.2 Ajustes al cronograma inicial .....	23
2.1.4 Cronograma vs ejecución a nivel de programa .....	23
2.1.5 Resultados alcanzados al final del PACT .....	23
<b>2.2 Registro detallado de las diferentes medidas realizadas en el marco de cada componente.</b> <b>29</b>	
2.2.1 Componente 1 Proyectos integrales de riego .....	29
2.2.1.1 <b>Proyecto Andahualo Poaló</b> .....	30
A. Resumen Proyecto Andahualo Poaló .....	31
A.1 Beneficiarios y su agricultura de Andahualo Poaló .....	32
B. Proceso de licitación Obras Redes Principales Andahualo y Poaló .....	34
C. Ejecución Obras Redes Principales Andahualo y Poaló.....	35
C.1 Contrato: Red Principal Andahualo.....	35
C.2 Contrato: Red Principal Poaló .....	36
C.3 Redes terciarias Andahualo-Poaló .....	38
C.4 Instalaciones parcelarias Andahualo-Poalo .....	38
C.5 Contrato Capacitación Andahualo - Poaló .....	39
2.2.1.2 <b>CORICAM Alto</b> .....	40
A. Resumen Proyecto CORICAM Alto .....	41
A.1 Beneficiarios y su agricultura de CORICAM-Alto .....	41
B. Proceso de licitación Obras Redes Principales CORICAM .....	46
C. Ejecución Obras Redes Principales CORICAMaló .....	48
C.1 Contrato: Red Principal Tamboloma - Mulanleo .....	48
C.2 Ejecución Obras Red Principal Yatzaputzan - San Antonio .....	49
C.3 Ejecución Obras Red Terciaria de Mulanleo .....	51
C.4 Ejecución Obras Red Terciaria de Tamboloma - Ing. Luis Castro Arévalo .....	52
C.5 Ejecución Obras: Red Terciaria de Yatzaputzan San Antonio R1 – R3 / Ing. Edwin Jiménez ..	54
C.6 Contrato: Red Terciaria de Yatzaputzan San Antonio R2 – Consorcio Ambariego .....	55
C.7 Instalaciones parcelarias CORICAM Alto .....	56
2.2.1.3 <b>Alobamba (CORICAM bajo)</b> .....	58
A. Resumen Proyecto Alobamba .....	58
A.1 Beneficiarios y su agricultura de Alobamba (CORICAM-Bajo) .....	61
B. Proceso de licitación Proyecto Alobamba, ramal 9.....	65

C.	Ejecución Obras proyecto Alobamba – Ramal 9 .....	66
C.1	Contrato: Sistema de riego tecnificado Alobamba – Ramal 9 .....	66
C.2	Contrato complementario Alobamba Ramal 9 .....	67
2.2.2	Componente 2 Proyectos modulares de tecnificación de riego.....	69
2.2.2.1	Resumen del componente .....	69
2.2.2.2	<b>Puñapí....</b> .....	70
A	Resumen Proyecto Puñapí.....	70
A.1	Beneficiarios y su agricultura de Puñapí .....	71
B	Proceso de licitación Proyecto Puñapí .....	74
C.	Ejecución Obras proyecto Puñapí.....	75
C.1	Contrato Principal Obras Puñapí.....	75
C.2	Contrato complementario Puñapí .....	76
C.3	Contrato Capacitación Puñapí.....	79
2.2.2.3	<b>Tunga</b> .....	80
A	Resumen Proyecto.....	81
A.1	Beneficiarios y su agricultura de Tunga .....	82
B	Proceso de licitación Proyecto .....	85
C.	Ejecución Obras proyecto Tunga.....	86
C.1	Contrato Principal Obras Tunga .....	86
C.2	Contrato complementario .....	87
C.3	Contrato Capacitación.....	90
2.2.2.4	<b>San Juan Cusin</b> .....	91
A	Resumen Proyecto.....	91
A.1	Beneficiarios y su agricultura de San Juan Cusin) .....	92
B	Proceso de licitación Proyecto .....	96
C.	Ejecución Obras proyecto.....	96
C.1	Contrato Principal Obras.....	96
C.2	Contrato Capacitación.....	98
2.2.2.5	<b>Llatantoma</b> .....	99
A	Resumen Proyecto.....	100
A.1	Beneficiarios y su agricultura de Llatantoma.....	101
B	Proceso de licitación Proyecto .....	104
C.	Ejecución Obras proyecto.....	104
C.1	Contrato Obras Llatantoma .....	104
C.2	Contrato Capacitación (financiamiento HGPT) .....	106
2.2.2.6	<b>Mundug Yamate</b> .....	108
A	Resumen Proyecto.....	108
A.1	Beneficiarios y su agricultura de Mundug Yamate .....	110
B	Proceso de licitación Proyecto .....	112
C.	Ejecución Obras proyecto Mundug Yamate.....	113
C.1	Contrato Principal Obras.....	113
C.2	Contrato Capacitación.....	115
2.2.2.7	<b>Mulanleo 2</b> .....	116
A	Resumen Proyecto.....	116
A.1	Beneficiarios y su agricultura de Mulanleo II.....	117
B	Proceso de licitación Proyecto .....	120
C.	Ejecución Obras proyecto.....	120
C.1	Contrato Principal Obras.....	120
C.2	Contrato complementario .....	121
C.3	Contrato Capacitación.....	122
2.2.3	<b>Componente 3 Monitoreo hidrometeorológico y Sistema de información Recursos Hídricos y Paramos.....</b>	123
2.2.3.1	Sistema de monitoreo hidrometeorológico.....	123
2.2.3.2	Sistema de monitoreo hidrometrico.....	126

2.2.3.3	Sistema de información Recursos Hídricos y Paramos .....	126
2.2.3.4	Producto pluvial .....	128
2.2.3.5	Plan de Gestión Integral de Recursos Hídricos .....	128
2.2.4	<b>Componente 4 protección de fuentes de agua (conservación del páramo)</b> .....	129
2.2.4.1	Diagnóstico CORICAM .....	130
2.2.4.2	Diagnóstico Poaló.....	132
2.2.4.3	Resultados de acuerdos interinstitucionales y con los actores .....	134
2.2.4.4	Logros en el área de conservación .....	135
2.2.4.5	Estudio “Gestión Actual de los Recursos Hídricos en la Subcuenca del río Ambato desde los Actores” .....	137
2.2.4.6	Estudio “Estado actual del ecosistema Paramo en Tungurahua” .....	137
2.2.5	<b>Componente 5 monitoreo y Lecciones aprendidas</b> .....	138
2.2.5.1	Sistema de Monitoreo.....	138
2.2.5.2	Lecciones aprendidas .....	140
2.2.6	Programa de capacitación.....	141
2.2.6.1	Metodología y desarrollo conceptual de la capacitación .....	142
2.2.6.2	Acompañamiento en la implementación del sistema a nivel terciaria del Componente 1 (Proyectos Integrales).....	142
2.2.6.3	Capacitación mediante Escuelas de Campo de Agricultores – ECAs .....	145
2.2.6.4	Reflexiones generales de la capacitación .....	148
2.2.7	Programa de crédito para los aportes propios de los usuarios .....	149
2.2.7.1	Estudio de oferta y demanda de crédito .....	149
2.2.7.2	“Estrategia de microfinanzas para el manejo sostenible de la tierra y la adaptación al cambio climático en el Ecuador” .....	150
2.2.8	Servicios de consultoría .....	153
2.2.8.1	Estudios Componente 1 .....	153
2.2.8.2	Proyectos Componente 1 y 2 .....	154
2.2.8.3	Implementación del Componente 3 (sistema de información y monitoreo hidrometeorológico) .....	154
2.2.8.4	Implementación del Componente 4 (Conservación de Fuentes de Agua) .....	155
2.2.8.5	Desarrollo del Programa en su conjunto .....	155
2.2.8.6	Personal de la Consultora .....	156
2.2.8.7	Inserción de Especialistas del Fondo de Apoyo .....	156
2.2.8.8	Preparación de una segunda fase del PACT .....	160
<b>2.3</b>	<b>Gestión administrativa y financiera del PACT .....</b>	<b>160</b>
2.3.1.1	Dificultades en la administración pública (HGPT).....	160
2.3.1.2	Fondo de disposición .....	163
<b>3</b>	<b>Costos y financiamiento .....</b>	<b>164</b>
<b>3.1</b>	<b>Costos .....</b>	<b>164</b>
3.1.1	Resumen de costos iniciales vs costos finales por componente .....	164
3.1.1.1	Elaboración del primer Plan Operativo Global .....	164
3.1.1.2	Ejecución del POG .....	165
3.1.2	Costos medidas componente 1 y 2 Proyectos de tecnificación de riego .....	168
3.1.2.1	Costos Componente 1 Proyectos Integrales de riego.....	168
3.1.2.2	Costos Componente 2 Proyectos pilotos de modulos de tecnificación de riego .....	169
3.1.3	Costos medidas componente 3 monitoreo hidrometeorológico .....	172
3.1.4	Costos medidas componente 4 Protección de fuentes de agua .....	172
3.1.5	Costos medidas componente 5 Lecciones aprendidas y guías de implementación de proyectos de tecnificación de riego.....	173
3.1.6	Costos servicios de consultoría .....	173
<b>3.2</b>	<b>Financiamiento .....</b>	<b>173</b>

3.2.1	Resumen del financiamiento comparando el Acuerdo Separado y POG 2011 con el financiamiento real ejecutado.....	173
3.2.2	Detalle de distribución del financiamiento en los componentes 1 y 2 .....	178
<b>4</b>	<b>Gestion de las inversiones realizadas.....</b>	<b>182</b>
<b>4.1</b>	<b>Gestión actual y futuro de las medidas del componente 1 y 2.....</b>	<b>182</b>
4.1.1	El concepto de la inversión en tecnificación de riego .....	182
4.1.2	Apreciación de la gestión de las inversiones en riego tecnificado .....	182
<b>4.2</b>	<b>Gestión actual y futuro de las medidas del componente 3.....</b>	<b>183</b>
<b>4.3</b>	<b>Gestión actual y futuro de las medidas del componente 4.....</b>	<b>183</b>
<b>5</b>	<b>Riesgos.....</b>	<b>184</b>
5.1	Riesgos en el ámbito de los beneficiarios de inversiones en riego.....	184
5.2	Riesgos en el ámbito del HGPT .....	184

## Índice de Cuadros

Cuadro 2-1	Modificaciones al marco lógico del PACT.....	13
Cuadro 2-2	Matriz del Marco lógico PACT.....	14
Cuadro 2-3	Sub-Proyectos priorizados para el PACT .....	20
Cuadro 2-4	Cronograma tentativo del Acuerdo separado.....	21
Cuadro 2-5	Cronograma inicial PACT.....	22
Cuadro 2-6	Metas alcanzadas en septiembre 2016 por el PACT .....	25
Cuadro 2-7	Ficha Informativa Andahualo-Poaló.....	30
Cuadro 2-8	Proceso de licitación Andahualo - Poaló .....	34
Cuadro 2-9	Situación financiera al cierre del PACT año 2016 - contrato Andahualo / Consorcio Salcedo (Obra concluida) .....	36
Cuadro 2-10	Avance de Obra Poaló .....	37
Cuadro 2-11	Situación financiera a fin de año 2014 – Contrato Poalo / Consorcio Andes.....	38
Cuadro 2-12	Avance financiero proyecto de capacitación Andahualo - Poaló .....	39
Cuadro 2-13	Proceso licitación Obras Red principal CORICAM.....	47
Cuadro 2-14	proceso licitación obras terciarias CORICAM .....	47
Cuadro 2-15	Situación financiera al cierre del PACT año 2016 – Contrato Tamboloma-Mulanleo.....	49
Cuadro 2-16	Situación financiera al cierre del PACT año 2016 - Contrato Yatzaputzan San Antonio.....	50
Cuadro 2-17	Situación financiera al cierre del PACT año 2016 - Contrato Red Terciaria Mulanleo .....	52
Cuadro 2-18	Situación financiera al cierre del PACT año 2016 - Contrato Red Terciaria Tamboloma.....	53
Cuadro 2-19	Situación financiera al cierre del PACT año 2016 - Contrato Red Terciaria Yatzaputzan San Antonio R1 - R3.....	55
Cuadro 2-20	Situación financiera al cierre del PACT año 2016 - Contrato Red Terciaria Yatzaputzan reservorio R2 / Ambariego.....	56
Cuadro 2-21	Distribución derechos Alobamba .....	60
Cuadro 2-22	Situación financiera al cierre del PACT año 2016 - Contrato principal y complementario Alobamba Ramal 9 – Ing. Luis Castro Arévalo.....	68
Cuadro 2-23	Situación financiera al cierre del PACT agosto 2016 - Contrato principal y complementario PUÑAPI / Consorcio HMO .....	77
Cuadro 2-24	Avance financiero capacitación Puñapí.....	80

Cuadro 2-25	Situación financiera al cierre del PACT agosto 2016 – Contrato principal y complementario - HOLCAR .....	88
Cuadro 2-26	Situación financiera al cierre del PACT agosto 2016 – Contrato Ing. Marcelo Hernández Núñez.....	98
Cuadro 2-27	Situación financiera al cierre del PACT año 2016 – Contrato Consorcio Ambato.....	106
Cuadro 2-28	Situación financiera al cierre del PACT agosto 2016 .....	114
Cuadro 2-29	Situación financiera al cierre del PACT agosto 2016 – Contrato Principal – Mulanleo II .....	122
Cuadro 2-30	Situación financiera al cierre del PACT agosto 2016 – Contrato Complementario (parcelario) – Mulanleo II.....	122
Cuadro 2-31	Inserción Personal de la Consultora .....	156
Cuadro 2-32	Inserción Personal Internacional Fondo de Apoyo .....	157
Cuadro 2-33	Inserción Personal Regional Fondo de Apoyo .....	158
Cuadro 2-34	Inserción Personal Estudios.....	159
Cuadro 2-35	Resumen de proces de licitación en 2013.....	161
Cuadro 2-36	Resumen de los proceso de licitación en 2014 .....	162
Cuadro 3-1	Costos como definidos en el Acuerdo Separado.....	164
Cuadro 3-2	cambio de formulación de las medidas del PACT .....	165
Cuadro 3-3	Comparación Costos AS con ejecución real por componente .....	166
Cuadro 3-4	Comparación Costos POG 2011 con ejecución real por componente.....	166
Cuadro 3-5	Comparación Costos AS, POG y ejecución real .....	167
Cuadro 3-6	costos detallados de los proyectos del Componente 1 .....	169
Cuadro 3-7	costos detallados de los proyectos del Componente 2 .....	171
Cuadro 3-8	costos detallados del Componente 2 y Componente 1 y 2 juntos .....	172
Cuadro 3-9	Programación y ejecución Contrato de la Consultora .....	173
Cuadro 3-10	Distribución porcentual del financiamiento según AS, POG 2011 y ejecución real.....	174
Cuadro 3-11	Cambio del presupuesto y financiamiento del Acuerdo Separado hacia el primer POG (2011) .....	175
Cuadro 3-12	Comparación presupuesto y financiamiento POG y ejecución final (EURO) .....	176
Cuadro 3-13	Comparación porcentual de la ejecución de financiamiento del PACT en % relacionado con AS y POG 2011 .....	177
Cuadro 3-14	Distribución de aportes por proyecto en Componente 1 .....	178
Cuadro 3-15	Distribución de aportes por Componente 1 y 2 .....	180
Cuadro 3-16	Distribución de aportes por proyecto en Componente 2 .....	181

## Índice de Figuras

Figura 2-1	creación de componentes del PACT.....	24
------------	---------------------------------------	----

**Listado de anexos:**

- Anexo 1      Acuerdo Separado al Contrato de Préstamo y Aporte Financiero del 6 de octubre de 2009**
- Anexo 2      Árbol de Objetivos, Resultados, Actividades, Supuestos**
- Anexo 3      MEMORIA Reunión de coordinación y definición de criterios de priorización de los proyectos del PACT**
- Anexo 4      Cronograma de ejecución PACT ajustado (2011)**
- Anexo 5      Secuencia de cronogramas ajustadas entre 2012 y 2016**
- Anexo 6      Comparación planificación y ejecución medidas PACT**
- Anexo 7      Lecciones aprendidas**
- Anexo 8      Guías de implementación de proyectos de tecnificación de sistemas de riego colectivo**
- Anexo 9      Panel fotográfico de los proyectos del componente 1 y 2**

**Abreviaturas:**

AS	Acuerdo Separado
BNF	Banco Nacional de Fomento
CES	Consulting Engineers Salzgitter GmbH
CF	Cooperación Financiera Alemana (KfW)
CONCOPE	Consortio de Consejos Provinciales del Ecuador
CORPOAMBATO	Corporación Civil para el Desarrollo de Ambato y Tungurahua
DGAC	Dirección General de Aviación Civil del Ecuador
ECA	Escuela de Campo de Agricultores
FAE	Fuerza Aérea Ecuatoriana
FMPLPT	Fondo de Manejo del Paramo y Lucha contra la Pobreza – Tungurahua
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado (Provincial, Municipal y parroquial)
GESOREN	Programa Gestión Sostenible de los Recursos Naturales (GTZ)
GFA	GFA Consulting Group
HGPT	Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
INCOP	Instituto Nacional de Compras Públicas, cambió de nombre en SERCOP
INIAP	Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias
KfW	Banco de desarrollo (Cooperación Financiera Alemana)
LOSNCP	Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública
MAE	Ministerio del Ambiente Ecuador
MAGAP	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
NACSS	Normas para la Adquisición de Contratos de Suministros y Servicios (KfW)
PACAT	Corporación de Organizaciones de Productores Agroecológicos y Comercio Asociativo de Tungurahua
PEA	Población Económicamente Activa
PROCAMBÍO	programa “Cambio Climático, Biodiversidad y Desarrollo” (GIZ)
PNRD	Plan Nacional de Riego y Drenaje 2012 – 2026 (de la SRD)
SENAGUA	Secretaría Nacional del Agua
SERCOP	Servicio Nacional de Compras Públicas (anteriormente INCOP)
SRD	Subsecretaría de Riego y Drenaje (MAGAP)
UNACH	Univerisdad Nacional de Chimborazo
USAID	United States Agency for International Development.
UTA	Universidad Técnica de Ambato



## **DATOS BASICOS**

### **Contrato de préstamo y Aporte Financiero:**

No. BMZ: 2002.66.015

EUR 2,1 Millones préstamo

EUR 7,9 millones aporte financiero

Suscrito el 06 de octubre de 2009 entre el Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua y el KfW

### **Programa:**

Programa de Manejo Ecológico de las Aguas y Cuencas de Tungurahua (PACT)

### **Organismo ejecutor:**

Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua (HGPT)

### **Contrato de Consultoría**

Consorcio CES – GFA, liderado por CES Consulting Engineers Salzgitter GmbH, Braunschweig, Alemania.

Suscrito el 27 de agosto de 2010

Fecha de inicio: 1 de octubre 2010

Duración: 3 años ampliación 18 + 9 + 6 + 2 meses (hasta 31 de agosto 2016)

## 1 INTRODUCCIÓN

Este es el informe final del “Programa de Manejo ecológico de las Aguas y Cuencas de Tungurahua” (PACT), luego de cinco años y once meses de actividades del programa. La ejecución del programa inició el primero de octubre de 2010 con la llegada del Consultor principal y la Consultora terminó sus servicios el 31 de agosto de 2016. El Programa PACT continúa con el equipo de técnicos del HGPT formados y adiestrados durante la ejecución del programa.

El programa consiste de 5 componentes:

- Componente 1      Proyectos Integrales de Riego
- Componente 2      Proyectos de tecnificación modular de Riego
- Componente 3      Sistema de Información de Recursos Hídricos y Páramos - Monitoreo hidrometeorológico
- Componente 4      Protección y conservación de fuentes de agua
- Componente 5      Lecciones aprendidas

El grupo meta consiste de la población de comunidades indígenas y mestizas distribuidas sobre la provincia. En la siguiente tabla se resume sus características principales de los diez sistemas de riego intervenidos por el PACT. Este grupo representa el grupo meta de los cinco componentes. Solo el componente 3 tiene un carácter más general a nivel de provincia. Una descripción a detalle se encuentra en las secciones A.1 de los párrafos 2.2.1 y 2.2.2.

Proyectos	Tipo de población	Superficie	Familias	Tenencia promedio	Actividad productiva principal	Ingreso anual familiar
		ha	No	ha/fam		USD/fam
<b>Componente 1 Proyectos Integrales de Riego</b>						
CORICAM Alto	Indígena	472	898	0.53	Ganado - Papa	\$724.00
Andahualo - Poaló	Indígena	440	352	1.25	Ganado - Maíz	\$1,630.00
Alobamba-Piloto	mestiza	43	80	0.54	Fruta	\$1,012.00
<b>Subtotal/promedio</b>		<b>955</b>	<b>1,330</b>	<b>0.72</b>		<b>\$1,122.00</b>
<b>Componente 2 Proyectos de tecnificación de Riego</b>						
Puñapí	Mestiza	60	122	0.49	Mandarina aguacate	\$2,451.00
Tunga	Mestiza	116	214	0.54	Pastos (Cuy) - Fruta	\$655.00
San Juan Cusin	Indígena	121	160	0.76	Pastos - Avena - Papa	\$1,749.00
Llatantoma	Indígena	65	96	0.68	Pastos - Mora	\$1,883.00
Mundug Yamate	Mestiza	178	172	1.03	Fruta - Maíz	\$2,120.00
Mulanleo 2	Indígena	85	66	1.29	Ganado - Papa	\$810.00
Pinguilí	Mestiza	250	303	0.83	Pastos (Cuy) - Fruta	\$1,749.00
<b>Subtotal/promedio</b>		<b>875</b>	<b>1,133</b>	<b>0.77</b>		<b>\$1,631.00</b>
<b>Total/Promedio</b>		<b>1,830</b>	<b>2,463</b>	<b>0.74</b>		<b>\$1,376.50</b>

El programa tenía un carácter abierto, solamente habiendo predefinidos los proyectos del componente 1, como primeros proyectos del PACT.

La actividad núcleo del PACT fue el desarrollo conceptual e inversión en proyectos de tecnificación de sistemas colectivos de riego. En este tema el proyecto ha sido novedoso y

renovador para la sierra ecuatoriana. Se culminó el programa con la elaboración de guías técnicas de implementación del riego tecnificado en sistemas colectivos de riego, basado en las lecciones aprendidas en el PACT con la metodología desarrollada, para que sea aplicada por el HGPT y entidades de otras provincias en proyectos futuros.

El 80 % de las inversiones fueron hechas en estas medidas de tecnificación en el componente 1 y 2. La razón principal porque se ha optado por tecnificación de riego es que ya se acabaron las posibilidades de mejorar la oferta de agua a los sistemas de riego. Para reducir la dependencia de los caprichos climáticos y posibilitar una ampliación e intensificación de la agricultura bajo riego con mayor confiabilidad de un suministro adecuado de agua a las parcelas agrícolas, entonces se debe buscar formas de mejorar el uso del agua e incrementar la eficiencia de este uso. Este mejoramiento se logra solamente a través de la tecnificación del riego, cambiando los métodos de riego tradicionales por gravedad a métodos tecnificados de aspersión, micro aspersión y goteo.

Esta tecnología es ampliamente difundida en el país en las empresas agrícolas en la sierra y en la costa ecuatoriana. Sin embargo, no estaba disponible para el pequeño agricultor, regante de sistemas colectivos de riego. La razón para aquello no está solamente en el alto costo de inversión, sino principalmente en las limitaciones de los sistemas de distribución de agua entre los usuarios de la colectividad. Esta distribución está basada en turnos secuenciales que puede utilizar el derecho habiente todo el caudal suministrado en el sistema. El riego por gravedad se aplica durante tiempos relativamente cortos con caudales relativamente altas, mientras que en el riego tecnificado los tiempos son largos y los caudales por usuarios bajos. Esto significa que varios usuarios deben regar simultáneamente, con lo que se pierde el mecanismo de control de los derechos y la transparencia de la distribución y con aquello se imposibilita la operación de los sistemas de riego.

En el PACT se desarrolló un mecanismo de operación de sistemas presurizadas y tecnificados que permita convertir el derecho tradicional (tiempo y caudal) en un nuevo concepto de volumen/ tiempo o “posiciones aspersor” con lo que se ofreció un mecanismo transparente de control de uso de agua que permitió la introducción de riego tecnificado a los pequeños agricultores de sistemas colectivos de riego. Este concepto está ampliamente explicado en la primera guía del Anexo 8.

Este informe abarca la gestión del programa desde el inicio hacia el final de la presencia de la consultora, en los aspectos técnicos y financieros con énfasis a las inversiones de la cooperación financiera.

## **2 MEDIDAS Y RESULTADOS**

### **2.1 Planificación del PACT**

#### **2.1.1 Antecedentes y preparación PACT**

Los documentos básicos disponibles para iniciar el programa fueron los siguientes:

- Inventario hídrico Tungurahua (PROMACH-GTZ, HCPT, CNRH, IEDECA, CESA,) abril 2004
- Plan Maestro de los Recursos Hídricos de la Provincia de Tungurahua (AHT-GOPA-Proaqua Fundación) septiembre 2005
- Contrato de Préstamo y de Aporte Financiero – acuerdo separado octubre 2009

#### **2.1.2 Inicio PACT octubre 2010**

Se da inicio al PACT con la llegada del Consultor al primero de octubre de 2010. La documentación base para el programa es el “Acuerdo Separado al Contrato de Préstamo y Aporte Financiero del 6 de octubre de 2009” (Anexo 1). Anexado al “Acuerdo Separado” se encuentra el Árbol de Objetivos y resultados del Programa y supuestos para alcanzarlos, el mismo que se tomó como base para iniciar el programa (Anexo 2). A continuación se presentan los objetivos y resultados como formulado en el Acuerdo Separado.

##### **2.1.2.1 Objetivos del PACT**

###### **Objetivo superior**

*Mejorar las condiciones de vida de la población en la provincia del Tungurahua y proteger sus cuencas hídricas*

###### **Objetivo del proyecto**

*Mejorado el manejo del agua y aumentada la producción agropecuaria*

###### **Resultados esperados**

- R1 Mejorada la infraestructura hidráulica en áreas "piloto"
- R2 Fortalecidas las organizaciones de base y establecidas mecanismos de capacitación y transferencia de tecnología
- R3 Conservación del Páramo y control de erosión mejorados
- R4 Sistemas de información básica hidrométrica y meteorológica funcionando
- R5 Aumentado la cantidad y mejorada la calidad de la producción agropecuaria

##### **2.1.2.2 Matriz del Marco-lógico del PACT**

Este esquema se ha convertido en una Matriz de Marco-lógico la misma que se presenta en el Cuadro 2-2. Este matriz es el resultado de algunos talleres con los involucrados principales (HGPT, GTZ-GESOREN, Dirigentes Parlamento Agua) en los primeros meses del PACT en lo cual se adecuaron los sub-resultados a la situación actual.

En el proceso de actualización del esquema de objetivos y resultados se aplicaron las siguientes modificaciones:

**Cuadro 2-1 Modificaciones al marcológico del PACT**

	<b>Formulación original</b>	<b>Formulación modificada</b>
	<b>Resultado 1</b>	<b>Resultado 1</b>
1.2	Mejora de la infraestructura de riego	Mejoramiento de sistemas de riego en estructuras de captación, almacenamiento, reservorios nocturnos, conducción
4.3	Construcción de reservorios	
	<b>Resultado 2</b>	<b>Resultado 2</b>
2.1	Mejoramiento Administración sistemas de riego	Mejoramiento de la gestión de los sistemas de riego
2.2	Mejoramiento gerencia general y empresarial	Optimización de sistema de distribución de agua de acuerdo a las demandas de los cultivos y el tipo de aplicación de agua
2.3	Manejo sistemas aspersion y goteo	Manejo de sistemas por aspersion y goteo con aplicación pareja en la parcela y con modelos de aspersores y goteras adaptadas a las condiciones de las parcelas y cultivos
2.4	Mejoramiento Tecnología de producción y diversificación agropecuaria	R5
2.5	Mejoramiento Comercialización y procesamiento de productos con valor agregado	R5
2.6	Gestión empresarial y crédito asociativo	R 5
	<b>Resultado 3</b>	<b>Resultado 3</b>
3.2	Elaborar los planes globales y operativos anuales de los seis sub-proyectos de desarrollo integral	Elaborar los planes globales y operativos anuales de los sub-proyectos de Obras Mayores
3.4	Plantación de arboles y otra vegetación con especies nativas	Normativa de protección de los páramos y zonas de amortiguamiento consensuada; Mapeo y zonificación; Acuerdo con las familias beneficiarias;
3.5	Construcción de Cercas para impedir la entrada de animales	forestar areas; Instalar areas de pastos mejorados; implementar medidas de conscientización de las familias por la conservación
	<b>Resultado 4</b>	<b>Resultado 4</b>
4.1	Instalar una red de estaciones meteorológicas y capacitar en la O&M	Establecer un sistema de monitoreo hidrometeorológico institucionalmente sostenible, con apoyo de metodos de teledetección y sistema de Información geográfica.
4.2	Sistematizar la información meteorológica	Instalar una red de estaciones meteorológicas o adecuar las estaciones existentes en convenio con INAMHI y capacitar en la O&M
	<b>Resultado 5</b>	<b>Resultado 5</b>
5.1	Mejoramiento Tecnología de producción y diversificación agropecuaria	Mejoramiento Tecnología de producción y diversificación agropecuaria a traves de programas de capacitación en convenio con GESOREN, INIAP, etc
5.2	Mejoramiento Comercialización y procesamiento de productos con valor agregado	Mejoramiento Comercialización y procesamiento de productos con valor agregado, insertándose en las cadenas de producción en convenio con Dir Prod. HGPT, GESOREN, INIAP
5.3	Gestión empresarial y crédito asociativo	

**Cuadro 2-2 Matriz del Marco lógico PACT**

Objetivo Superior	Proyectos (*)	Indicadores	Verificadores	supuestos
Mejorar las condiciones de vida de la población en la provincia de Tungurahua y proteger sus cuencas hídricas		Ingreso económico de la finca		Distribución no-equitativa de los ingresos de la población rural (mayormente indígena en zonas altas) en la provincia de Tungurahua no causa problemas de orden público
		Acceso a agua en cantidad y calidad		
Objetivo del proyecto	Proyectos	Indicadores	Verificadores	supuestos
Mejorado el manejo del agua y aumentada la producción agropecuaria		Eficiencia de la conducción, distribución y aplicación del agua de riego		El proyecto dispone del apoyo político necesario, especialmente para la descentralización de la ejecución del programa.
		Intensidad del uso del suelo		Existe voluntad concreta de los actores públicos y privados en la región para llevar adelante el trabajo de coordinación y delegación de responsabilidades inherentes a la ejecución de los sub-proyectos .
		Indicador del impacto contribución GTZ.		Ausencia de desastres naturales durante el desarrollo del programa

(\*): La Columna "Proyectos" se refiere a los 5 proyectos formulados para el POG 2011 como sigue:

- P1 Proyecto CORICAM
- P2 Proyecto Andahualo Poaló
- P3 Sistema de información hidrometeorológica
- P4 Ampliación y tecnificación de sistemas de riego
- P5 Proyecto Obras Mayores (unión 4 canales CORICAM; Proyecto Patate)

	<b>Resultado 1</b>	<b>Proyectos</b>	<b>Indicadores de resultado</b>	<b>Fuentes de verificación</b>	<b>supuestos</b>
R1	Mejorada la infraestructura hidraulica en en areas "piloto"	P1, P2, P4, P5			La falta de tradición de riego no pone en peligro la buena operación y mantenimiento de las inversiones
1.1	Instalación de riego por aspersión y goteo en areas representativas	P1, P2, P4	3,500 ha habilitadas con riego tecnificado al final del año 3		No se experimentan retrasos significativos en la prestación de la contrapartida que pongan en peligro la puesta en valor de las inversiones
1.2	Mejoramiento de sistemas de riego en estructuras de captación, almacenamiento, reservorios nocturnos, conducción	P1, P2, P5	eficiencia de captación y conducción incrementados en xx %		

	Resultado 2	Proyectos	Indicadores de resultado	Fuentes de verificación	supuestos
R2	Fortalecidas las organizaciones de base y establecidas mecanismos de capacitación y transferencia de tecnología				
2.1	Mejoramiento de la gestión de los sistemas de riego	P1, P2, P4, P5	recaudación de tarifas de agua 90% Reglamentos internos aprobados y cumplidos	informes anuales de las juntas, archivos de administración financiera, estados de cuenta, pagos del servicio por parte de los usuarios, etc.. Informes de avance / anuales	
2.2	Optimización de sistema de distribución de agua de acuerdo a las demandas de los cultivos y el tipo de aplicación de agua	P1, P2, P4, P5	frecuencia de riego incrementado. distribución proporcional a los derechos (y no en caudales absolutos)	M&E informes anuales y evaluación externa	
2.3	Manejo de sistemas por aspersión y goteo con aplicación pareja en la parcela y con modelos de aspersores y goteras adaptadas a las condiciones de las parcelas y cultivos	P1, P2, P4, P5	consumo de agua por parcela ha bajado de xxx m3/ha a yyy m3/ha Hasta fines del Programa en el año 3,	Sistemas productivos, archivos de cartera de créditos, archivos de ingresos por ventas, volúmenes de comercialización, contratos, convenios, etc. Informes de avance	



	Resultado 3	Proyectos	Indicadores de resultado	Fuentes de verificación	supuestos
R3	Conservación del Paramo y control de erosión mejorados				
3.1	Elaborar Planes Globales y operativos anuales de manejo de páramo en los dos proyectos (CORICAM y Andahuayo-Poaló), conjuntamente con las comunidades vecinas	P1, P2	Convenios con GESOREN e INIAP, Fondo Paramo, Dir Producción HGPT, etc.		
3.2	Elaborar los planes globales y operativos anuales de los sub-proyectos de Obras Mayores	P5			
3.3	Capacitar a las comunidades en el manejo de páramos, bosques y otra vegetación natural	P1, P2, P5		Páramo protegido, Acta notariada, zonas de reserva.	
3.4	Normativa de protección de los páramos y zonas de amortiguamiento consensuada; Mapeo y zonificación; Acuerdo con las familias beneficiarias;	P1, P2, P5	Hasta fines del Programa en el año 3, se ha manejado en forma sostenible xxx ha de páramos en los cantones Pillaro, Ambato, y lo demás áreas de intervención.	Páramos, inversiones. planes y programas, planos, entrevistas con integrantes de comunidades adyacentes al páramo. Informes de avance	
3.5	forestar areas; Instalar areas de pastos mejorados; implementar medidas de conscientización de las familias por la conservación	P1, P2, P5	Se han plantado xxx árboles de especies nativas y se ha capacitado al menos al 30% de los habitantes de las comunidades circundantes al páramo y bosque protector.	Bosque protector, viveros, planos, registros de plantaciones. Informes de avance	
3.6	Ejecutar Programas practicas de educación ambiental con escuelas y colegios de las comunidades involucradas	P1, P2, P5	Convenios con GESOREN e INIAP, Fondo Paramo, Dir Producción HGPT, etc.		

	<b>Resultado 4</b>	<b>Proyectos</b>	<b>Indicadores de resultado</b>	<b>Fuentes de verificación</b>	<b>supuestos</b>
R4	Sistemas de información básica hidrométrica y meteorológica funcionando	P3			
4.1	Establecer un sistema de monitoreo hidrometeorológico institucionalmente sostenible, con apoyo de métodos de teledetección y sistema de Información geográfica.	P3	A los 6 meses del inicio del Programa se ha elaborado el proyecto de implementación de un sistema de monitoreo hidrometeorológico integrado en un sistema de información provincial. Se ha firmado los convenios necesarios con INAMHI y SENAGUA	proyecto elaborado convenios firmados	
4.2	Instalar una red de estaciones meteorológicas o adecuar las estaciones existentes en convenio con INAMHI y capacitar en la O&M	P3	A partir de los 2 años de haber comenzado el Programa, se mantiene actualizado y se difunde, a través del SIG, información de los recursos hídricos		
4.3	Difundir periódicamente la información meteorológica para uso de los actores de manejo de agua	P3	Sistema de monitoreo está integrado en el sistema de información provincial.		

	Resultado 5	Proyectos	Indicadores de resultado	Fuentes de verificación	supuestos
R5	Aumentado la cantidad y mejorada la calidad de la producción agropecuaria	P1, P2, P4			
5.1	Mejoramiento Tecnología de producción y diversificación agropecuaria a través de programas de capacitación en convenio con GESOREN, INIAP, etc	P1, P2, P4	redimiento de los cultivos ha incrementado en xxx %		
5.2	Mejoramiento Comercialización y procesamiento de productos con valor agregado, insertándose en las cadenas de producción en convenio con Dir Prod. HGPT, GESOREN, INIAP	P1, P2, P4	la producción de cultivos esta en equilibrio relativo con la demanda en el maercado		
			Hasta fines del Programa en el año 3, al menos el 50% de los usuarios de las Juntas o Directorios de la intervención están capacitados en el manejo técnico del riego y sistemas productivos, con orientación al mercado y desarrollo de sistemas asociativos de crédito, comercialización, industrialización.	Sistemas productivos, archivos de cartera de créditos, archivos de ingresos por ventas, volúmenes de comercialización, contratos, convenios, etc. Informes de avance	el trabajo en cadenas productivas del HGPT es efectivo

### 2.1.2.3 Plan Operativo Global (POG)

Debido al carácter abierto del Programa, se definieron únicamente dos sub-proyectos integrales de riego para iniciar el PACT (CORICAM y Andahualo-Poaló). El programa en el acuerdo separado prevé un tiempo de ejecución de cinco años (Cuadro 2-4 Cronograma tentativo del Acuerdo separado). Sin embargo el contrato de consultoría está previsto para tres años por lo que inicialmente se programe a una ejecución de tres años.

Para la definición del Plan Operativo Global se tomó como punto de partida el esquema de objetivos y resultados del PACT (Anexo 2), como también al Plan Maestro formulado para la preparación del PACT. Además se preparó un taller de definición de criterios con los actores principales, lo que resultó en una serie de criterios de priorización (véase Anexo 3):

1. PACT no debe generar procesos paralelos, debe fortalecer los roles de las diferentes instancias
2. Buscar integralidad entre el riego, páramos, producción, comercialización, medio ambiente y la organización
3. Los programas de inversión del PACT deben dar respuestas a las demandas sentidas
4. El PACT debe generar un programa de inversión, de capacitación (con visión integral) y fortalecimiento de las organizaciones de usuarios e instituciones afines, basado en la demanda real.

A base de estos elementos se definieron cinco sub-proyectos para el PACT:

#### **Cuadro 2-3 Sub-Proyectos priorizados para el PACT**

	Descripción	
1	CORICAM	Proyectos Integrados
2	Andahualo-Poaló	
3	Sistema de Monitoreo hidrometeorológico integrado en un Sistema de Información Provincial de Tungurahua. (instalación y rehabilitación de estaciones meteorológicas e hidrométricas; análisis de datos históricos con apoyo de teledetección – WaterWatch)	Provincia
4	Proyecto de tecnificación de Riego (Riego Parcelario) <ul style="list-style-type: none"><li>• Tecnología producción</li><li>• Comercialización</li><li>• Organización + Gestión de agua</li></ul>	Provincia
5	Obras mayores en 1 o 2 sitios. (un candidato serio es el proyecto de unificación de 4 canales en el sector de CORICAM)	

### 2.1.2.4 Cronograma inicial

Estos talleres resultaron en un cronograma inicial presentado en el Cuadro 2-5, basado en una ejecución de tres años.





### **2.1.3 Cambios en la planificación y la consolidación de los componentes del PACT**

#### **2.1.3.1 Definición de componentes**

En el transcurso del primer año (2011) de ejecución se van cristalizando las medidas definitivas y resulta que los cinco resultados operativamente no se dejan traducir fácilmente en medidas concretas, por lo que se decide (re) formular cinco componentes del PACT que se relacionen con los resultados como presentado en la Figura 2-1. Estos Componentes se mantienen hasta el final del PACT.

#### **2.1.3.2 Ajustes al cronograma inicial**

Ya en el primer año se visualiza la imposibilidad de ejecutar todo el programa en tres años. En vista que el contrato de consultoría es de solo tres años y supuestamente la Cooperación Financiera tendrá la misma duración, se elabora un cronograma para los cinco componentes, concentrando la inversión (mayormente obras de riego) en los primeros tres años, suponiendo que el HGPT continuará la ejecución de los proyectos en los años subsiguientes. La consultora acompañaría la primera fase en la cual se debe consolidar el modelo y metodología de implementación de los componentes. Este cronograma que se elabora al final del primer año (2011) se presenta en el Anexo 4. En este cronograma se eliminó la medida inicialmente planteado por el HGPT "Proyecto Obras mayores (unión de 4 canales CORICAM, Proyecto Patate), por un lado porque la preparación de esta medida tomaría demasiado tiempo, y por otro lado se empezó a cristalizar el potencial de ejecutar medidas de tecnificación a nivel modular (componente 2), lo que además cumplía mejor en el espíritu original del programa abierto.

En los años subsiguientes ya no se modifica la base del cronograma, sino los ajustes se deben más que nada a retrasos en la implementación de los proyectos y cambios en la selección de los proyectos del componente 2. La secuencia de estos cronogramas se presenta en el Anexo 5.

### **2.1.4 Cronograma vs ejecución a nivel de programa**

La ejecución del programa tuvo serios retrasos en casi cada una de las medidas. Las causas más comunes de los retrasos están en los procesos de licitación y procesos administrativos en general. (Para mayor detalle véase la sección 2.3 y los respectivos párrafos en la sección 2.2). En el Anexo 6 se visualiza el desplazamiento entre la planificación y la ejecución de las medidas.

### **2.1.5 Resultados alcanzados al final del PACT**

En el Cuadro 2.6 se presentan las metas alcanzadas al final del contrato de consultoría en el formato del marcológico.

Es importante tomar en cuenta que los proyectos de riego tienen poco tiempo de funcionamiento y en general el primer año los usuarios aún no cambian mucho sus costumbres puesto que primero quieren convencerse que realmente todo está funcionando debidamente. Por tanto es difícil ya presentar información cuantitativa en cuanto a la producción agropecuaria. Sin embargo en las secciones A.1 de los párrafos 2.2.1 y 2.2.2 ya se describen los impactos que se pueden observar en cada proyecto a la fecha.

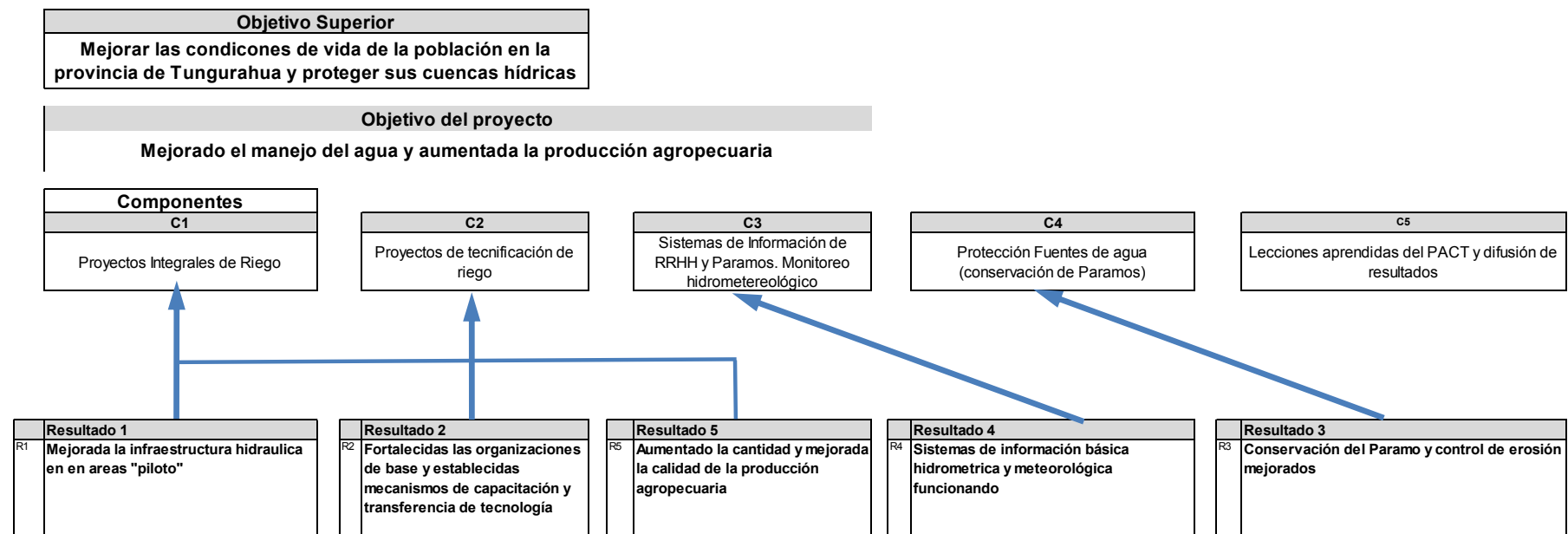


Figura 2-1 creación de componentes del PACT



**Cuadro 2-6 Metas alcanzadas en septiembre 2016 por el PACT**

	<b>Resultado 1</b>	<b>Indicadores de resultado</b>	<b>Metas alcanzadas sept 2016</b>
R1	Mejorada la infraestructura hidraulica en en areas "piloto"		
1.1	Instalación de riego por aspersión y goteo en areas representativas	3,500 ha habilitadas con riego tecnificado al final del año 3	1.830 ha de 2.463 familias en 10 proyectos están presurizadas a 100% y bajo riego tecnificado
1.2	Mejoramiento de sistemas de riego en estructuras de captación, almacenamiento, reservorios nocturnos, conducción	eficiencia de captación y conducción incrementados en xx %	eficiencia de conducción 100% por constituir tubería presurizada en 100%
	<b>Resultado 2</b>	<b>Indicadores de resultado</b>	<b>Metas alcanzadas</b>
R2	Fortalecidas las organizaciones de base y establecidas mecanismos de capacitación y transferencia de tecnología		
2.1	Mejoramiento de la gestión de los sistemas de riego	recaudación de tarifas de agua 90% Reglamentos internos aprobados y cumplidos	En los 3 proyectos donde se terminó la capacitación se tienen reglamentos internos aprobados y se está recaudando las nuevas tarifas de agua con normalidad. En 5 proyectos se acordaron las tarifas y se está recaudando
2.2	Optimización de sistema de distribución de agua de acuerdo a las demandas de los cultivos y el tipo de aplicación de agua	frecuencia de riego incrementado. distribución proporcional a los derechos (y no en caudales absolutos)	frecuencia de riego incrementada de entre cada 14 a 21 días a cada 3 a 7 días; la distribución de agua es proporcional a los derechos en posiciones aspersor. Se logró redistribución de derechos de acuerdo a requerimiento de la parcela en algunos proyectos (*)
2.3	Manejo de sistemas por aspersión y goteo con aplicación pareja en la parcela y con modelos de aspersores y goteras adaptadas a las condiciones de las parcelas y cultivos	consumo de agua por parcela ha bajado de xxx m <sup>3</sup> /ha a yyy m <sup>3</sup> /ha Hasta fines del Programa en el año 3,	Consumo de agua por parcela ha bajado en aproximadamente 50%

	<b>Resultado 3</b>	<b>Indicadores de resultado</b>	<b>Metas alcanzadas</b>
R3	Conservación del Paramo y control de erosión mejorados		
3.1	Elaborar Planes Globales y operativos anuales de manejo de páramo en los dos proyectos (CORICAM y Andahuato-Poaló), conjuntamente con las comunidades vecinas	Convenios con GESOREN e INIAP, Fondo Paramo, Dir Producción HGPT, etc.	Plan de Medidas de conservación para las dos zonas POALO y CORICAM elaboradas y en ejecución
3.2	Elaborar los planes globales y operativos anuales de los sub-proyectos de Obras Mayores		
3.3	Capacitar a las comunidades en el manejo de páramos, bosques y otra vegetación natural		30 líderes de CORICAM formados en la Escuela de Liderazgo Ambiental durante 6 meses.
3.4	Normativa de protección de los páramos y zonas de amortiguamiento consensuada; Mapeo y zonificación; Acuerdo con las familias beneficiarias;	Hasta fines del Programa en el año 3, se ha manejado en forma sostenible xxx ha de páramos en los cantones Píllaro, Ambato, y lo demás áreas de intervención.	Georeferenciación de 6000 hectáreas de la comunidad de Huagrahuasi (Poaló) ejecutado. y acuerdo de conservación de 3500 hectáreas destinadas para la conservación en Huagrahuasi acordado en proceso de ser firmado
3.5	forestar areas; Instalar areas de pastos mejorados; implementar medidas de conscientización de las familias por la conservación	Se han plantado árboles de especies nativas y se ha capacitado al menos al 30% de los habitantes de las comunidades circundantes al páramo y bosque protector.	2000 hectáreas de plantas nativas sembradas que separan el área de conservación con el área de producción en CORICAM
3.6	Ejecutar Programas practicas de educación ambiental con escuelas y colegios de las comunidades involucradas	Convenios con GESOREN e INIAP, Fondo Paramo, Dir Producción HGPT, etc.	Formada una asociación comunitaria para el mantenimiento de la plantación y para capacitar a las comunidades en CORICAM

	<b>Resultado 4</b>	<b>Indicadores de resultado</b>	<b>Metas alcanzadas</b>
R4	Sistemas de información básica hidrometrica y meteorológica funcionando		
4.1	Establecer un sistema de monitoreo hidrometeorológico institucionalmente sostenible, con apoyo de metodos de teledetección y sistema de Información geográfica.	A los 6 meses del inicio del Programa se ha elaborado el proyecto de implementación de un sistema de monitoreo hidrometeorologico integrado en un sistema de información provincial. Se ha firmado los convenios necesarios con INAMHI y SENAGUA	Se concluyó el proyecto de implementación a los 8 meses del inicio del programa Se firmó convenio con INAMHI para el asesoramiento a la implementación y procesamiento de la información. Se coordinó intensivamente con SENAGUA, sin necesidad de firmar convenio
4.2	Instalar una red de estaciones meteorológicas o adecuar las estaciones existentes en convenio con INAMHI y capacitar en la O&M	A partir de los 2 años de haber comenzado el Programa, se mantiene actualizado y se difunde, a traves del SIG, informacion de los recursos hidricos	se difunde boletines meteorológicos desde los 30 meses del inicio del programa. El portal de recursos hídricos inició su funcionamiento a los dos años del inicio
4.3	Difundir periódicamente la información meteorológica para uso de los actores de manejo de agua	Sistema de monitoreo esta integrado en el sistema de información provincial.	el sistema de monitoreo forma una parte integral del portal de RRHH del HGPT.

	Resultado 5	Indicadores de resultado	Metas alcanzadas
R5	Aumentado la cantidad y mejorada la calidad de la producción agropecuaria		En los proyectos en funcionamiento se observa una intensificación de cultivos e incremento de cultivos bajo riego
5.1	Mejoramiento Tecnología de producción y diversificación agropecuaria a través de programas de capacitación en convenio con GESOREN, INIAP, etc	rendimiento de los cultivos ha incrementado en xxx %	Aún no se dispone de datos cuantificativos de los rendimientos de los cultivos. Sin embargo los agricultores reportan incrementos entre 20 y 40%.
5.2	Mejoramiento Comercialización y procesamiento de productos con valor agregado, insertándose en las cadenas de producción en convenio con Dir Prod. HGPT, GESOREN, INIAP	la producción de cultivos esta en equilibrio relativo con la demanda en el mercado	aun no se dispone de datos cuantitativos
		Hasta fines del Programa en el año 3, al menos el 50% de los usuarios de las Juntas o Directorios de la intervención están capacitados en el manejo técnico del riego y sistemas productivos, con orientación al mercado y desarrollo de sistemas asociativos de crédito, comercialización, industrialización.	En los 4 proyectos con capacitación terminada, el 30% de los usuarios están capacitados en riego parcelario tecnificado en cultivos seleccionados , O&M y gestión de turnos de la nueva infraestructura. En 4 proyectos se está ejecutando medidas específicas de apoyo a la comercialización. se implementaron feria de caducifolios y feria de mora y fresa, centro de acopio Tisaleo, mora, fresa y tomate de arbol

## **2.2 Registro detallado de las diferentes medidas realizadas en el marco de cada componente.**

### **2.2.1 Componente 1 Proyectos integrales de riego**

Los proyectos del componente 1, fueron definidos en el proceso de formulación del PACT en 2005, para tener ya dos proyectos con los cuales se podría iniciar el programa, que por lo demás tendría un carácter abierto. Los dos proyectos planteados fueron Andahualo Poaló, que colinda con el parque Llanganates y el proyecto CORICAM (Conservación y Riego Campesino de la Cuenca Alta del Río Ambato). Al iniciar el PACT con los estudios definitivos de estos proyectos, CORICAM fue dividido en dos proyectos: CORICAM-Alto y Bajo, considerando la zona media como demasiado minifundizado.

La elaboración de los estudios del Componente 1 formó parte del contrato con la Consultora, y consistió en la primera actividad a la llegada del Consultor.

2.2.1.1 Proyecto Andahualo Poaló

**Cuadro 2-7 Ficha Informativa Andahualo-Poaló**

Nombre del Proyecto:		Proyecto de Riego Tecnificado Andahualo-Poalo					
Tipo de Proyecto		Sistema de Riego nuevo, a partir de canal Principal; conducción y distribución entubado, presurizado; Riego parcelario					
Ubicación	Provincia:	Tungurahua	Cantón:	Pillaro			
	Parroquia(s):	San José de Poaló (Poaló) y San Andrés (Andahualo)					
	Comunidad(es):	San José de Poaló: Poalocucho, Sto. Domingo, Censo Poaló, Huagrahuasi San Andrés: Andahualo Alto, Andahualo Pacha, Chaupiloma y Yanahurco					
Altura sobre nivel de mar: de 3,000 a 3,600 m.s.n.m.							
Cultivos:		Maiz, Papa, Haba (25%)			pastos (75%)		
Usuarios y Areas							
SECTOR	inicial (estudios)		final (ejecutado)		Área sin derecho (ha)	Área total (ha)	
	Nº Usuarios	Área con derecho (ha)	Nº Usuarios	Área con derecho (ha)			
Poaló	122	277	123	270	755	1,025	
			1%	-3%	area sin riego	74%	
Andahualo	250	173	200	140	283	423	
			-20%	-19%	area sin riego	67%	
Yanahurco	38	20	64	30		30	
			68%	50%			
Total	410	470	387	440	1,038	1,478	
			-6%	-6%	area sin riego	70%	
Organización usuarios:	Directorio de Aguas "Canal Cruzsacha"			Inst. Ejec.:	H. Gobierno Provincial de Tungurahua		
Caudal concesión (l/s) :	123.6	Q mínimo aforado:		80.2	Caudal de diseño (l/s):	80.5	
Contratos							
Obra	plazo programado	plazo ejecutado	%	precio contrato	costo final	%	financiado
	días	días	plazo	USD	USD	costo	
Andah. Princip	300	405	135%	\$ 1,124,214	\$ 1,091,776	97%	KfW
Poaló princip	270	635	235%	\$ 819,545	\$ 924,500	113%	KfW
Captac. Flot. + válvulas	45	45	100%	\$ 40,306	\$ 44,905	111%	HGPT/Magap
Andah Red Terc 1	120	106	88%	\$ 66,603	\$ 50,991	77%	HGPT/S
Andah Red Terc 2	150	406	271%	\$ 312,078	\$ 271,312	87%	HGPT/S
Poaló Red Terc 3	140	325	232%	\$ 346,211	\$ 403,817	117%	HGPT/S
Poaló Red Terc 4	150	147	98%	\$ 204,538	\$ 236,579	116%	HGPT/S
Poaló Red Terc 5	120	183	153%	\$ 85,862	\$ 78,358	91%	HGPT/S
Pasos elev. Huagrahuasi	30	30	100%	\$ 14,321	\$ 14,321	100%	HGPT
Andah parcelario 1	90	128	142%	\$ 68,077	\$ 48,828	72%	HGPT/Magap
Andah parcelario 2	120	158	132%	\$ 111,487	\$ 165,242	148%	HGPT/Magap
Poaló parcelario 1	120	120	100%	\$ 73,599	\$ 68,924	94%	HGPT/Magap
Poaló parcelario 2	90	120	133%	\$ 98,767	\$ 76,965	78%	HGPT/Magap
Poaló parcelario 3	90	135	150%	\$ 52,186	\$ 52,372	100%	HGPT/Magap
varios + kit repuestos				\$ 26,000	\$ 26,000	100%	HGPT/Magap
terc-parc-Yanahurco	150	188	125%	\$ 195,392	\$ 183,987	94%	HGPT/S
Capacitación	450	450	100%	\$ 120,703	\$ 120,703	100%	KfW
Aportes Usuarios				\$ 240,505	\$ 240,505		
Totales				\$ 4,000,394	\$ 4,100,085	102%	
Financiamiento							
Detalle	costo total	KfW	HGPT	Usuarios	porcentaje	costo/ha	costo/fam
	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD
Redes Principales	\$ 2,084,182	\$ 2,016,276	\$ 44,905	\$ 23,000	51%	\$ 4,736.78	\$ 5,385.48
Redes terciarias	\$ 1,203,449		\$ 1,180,489	\$ 22,960	29%	\$ 2,735.11	\$ 3,109.69
Instalación Parcelaria	\$ 691,751		\$ 497,206	\$ 194,545	17%	\$ 1,572.16	\$ 1,787.47
Capacitación	\$ 120,703	\$ 120,703			3%	\$ 274.33	\$ 311.89
Total	\$ 4,100,085	\$ 2,136,979	\$ 1,722,600	\$ 240,505	100%	\$ 9,318.37	\$ 10,594.53
Porcentaje	100%	52%	42%	6%			

## **A. Resumen Proyecto Andahualo Poaló**

El proyecto Andahualo Poaló es alimentado por el canal Cruzsacha, que recorre 26 kms en el parque nacional Llanganates con un caudal promedio de 210 l/s, de lo cual 63.3 % pertenece a las comunidades del proyecto y 36.7 % a las haciendas. El proyecto consiste de las 4 comunidades de Poaló que riegan naturalmente con el agua del canal y las tres comunidades de Andahualo que no pueden acceder al agua de forma natural sino a través de un sifón que forma parte del proyecto. El canal Cruzsacha no fue objeto del proyecto sino fue rehabilitado por los usuarios con aporte de materiales del HGPT, luego de estar en desuso por más de 30 años. Por tanto se debe considerar que los beneficiarios del proyecto en la gran mayoría antes no han tenido riego. Un pequeño número de usuarios ya tenía riego de otras fuentes de agua, como el canal Chachrasacha en la parte baja de Andahualo.

Los estudios del proyecto Andahualo Poaló se iniciaron en noviembre 2010 y fueron presentados para su No Objeción en junio 2011. Durante todo el proceso de estudios se tuvieron reuniones semanales con el comité de proyecto conformado por representantes de los usuarios de cada uno de los siete sectores. Este comité siguió funcionando hasta el final del proyecto en julio 2016, aunque con reuniones mensuales.

Se tuvieron problemas con la otorgación de la autorización del proyecto por parte del MAE. En primera instancia MAE otorgó la categoría “B”, lo que significa que se debería desarrollar un estudio de impacto ambiental para todo el proyecto para conseguir la licencia ambiental. Sin embargo, resulta que la categorización “B” estaba basada en una confusión dentro del MAE sobre el límite del parque nacional de Llanganates, que de acuerdo al informe de MAE-Quito se encuentra en la curva de nivel de 3.600 msnm (significando que 3 reservorios estén dentro del parque, y 270 ha. del área de riego), Luego del reconocimiento de MAE que fue un error y luego de la presentación de una solicitud de re-categorización del proyecto en el mes de agosto 2011 el MAE otorgó la categoría “A” y la autorización de la implementación del Proyecto.

Un tema que complicó en cierto sentido el desarrollo de los estudios, era que el Directorio de Aguas de Cruzsacha” (la Junta de los sistemas de Andahualo y Poaló + las haciendas) en realidad no tenía confirmado su asignación de agua en la SENAGUA, ni tenían estatutos aprobados. Tener claridad sobre los derechos de agua es requisito para poder hacer un diseño final del sistema y el esquema de distribución de agua. Las negociaciones entre usuarios, comunidades y hacendados fueron acompañados por el equipo de PACT y resultó en una aprobación por parte de SENAGUA de los estatutos y la asignación de agua en el mes de julio 2011.

En noviembre 2011 KfW otorgó la “no-objeción”, condicionándose la implementación a la comprobación de suficiente caudal y la conclusión del Canal Cruzsacha por los usuarios y el HGPT. La no-objeción definitiva fue otorgada en abril 2012, luego de haber comprobado la suficiente oferta de agua y suficiente estabilidad del canal Cruzsacha.

La licitación y ejecución de las obras fue dividido en tres fases:

- Obras mayores con fondos de KfW, dos contratos (Andahualo incluyendo el sifón y Poaló)
- Obras terciarias con fondos de HGPT-SENAGUA (2 contratos Andahualo y 3 contratos Poaló)
- Instalaciones parcelarias con fondos de HGPT-MAGAP (3 contratos Andahualo y 3 contratos Poaló)

Esta separación fue motivada debido a que el trabajo a nivel terciario y de parcela requiere de especial flexibilidad, pues requiere consenso con los usuarios y sus organizaciones. Esta

medida prevé el riesgo de que los contratistas principales argumenten eventuales ampliaciones de plazo por razones originadas en negociaciones con usuarios para las derivaciones hacia sus parcelas, que con este esquema no es de su responsabilidad. Este mismo criterio se aplicó en todos los proyectos del Componente 1 y 2.

#### **A.1 Beneficiarios y su agricultura de Andahualo Poaló<sup>1</sup>**

La población de las comunidades de Andahualo (parroquia San Andrés) y Poaló (Parroquia San José de Poaló) –Cantón Pillaro es esencialmente campesino-indígena. Su idioma nativo Quichua, casi ya no lo practican. Sin embargo es necesario rescatar que todavía existen elementos importantes como la minga, las fiestas, las relaciones de solidaridad; que en conjunto tratan de recuperar en algo la identidad de estas comunidades.

Población de las comunidades beneficiarias del subproyecto

Parroquia	COMUNIDAD	Nº DE FAMILIAS
San José de Poaló	Poaló Cucho	140
	Santo Domingo	50
	Censo Poaló	95
	Huagrahuasi	300
San Andrés	Andahualo Alto	200
	Andahualo Paccha	180
	Chaupiloma	220
	Yanahurco	38
<b>TOTAL</b>		<b>1.223</b>

El analfabetismo (población de 15 años y más) es del 10% en el Tungurahua y del 14,9% en el cantón de Píllaro.

En los que se refiere a las Comunidades de Andahualo Alto y Andahualo Paccha, las haciendas absorben el 47,5% de la mano de obra disponible de hombres en un 5% y mujeres en un 90% las principales actividades que desempeñan son en calidad de peones agrícolas, pastores, limpiadores de establos y responsables de conducir maquinaria.

La provincia es conocida como una provincia emprendedora por su intensa producción agropecuaria, con un fuerte mercado interno y por la que circula una buena parte de la producción nacional. La PEA por rama de actividad se distribuye principalmente en: Agricultura (33%), Comercio (18%) y Manufactura (17%); sin embargo se puede indicar que en el ámbito del proyecto se realizan actividades económicas como: agricultura, ganadería, comercio, turismo y artesanía.

Píllaro es un cantón donde existen una mayor cantidad de haciendas, consecuentemente con una desigualdad en la tenencia de la tierra extrema. Actualmente, sobre las 38.540 has del cantón, se irrigan solo 5.126 has, lo que representa un 13% del total. Aunque los hacendados también son beneficiarios del agua del canal Cruzsacha, ellos no son beneficiarios directos de la inversión en el sistema de riego Andahualo-Poaló, la que se orienta a los pequeños agricultores de las comunidades.

En la zona de Poalo la tenencia de tierra de los beneficiarios del proyecto es mayor a la de Andahualo. Promedio la tenencia bruta es de 8,3 ha/familia de las cuales gran parte es

<sup>1</sup> Mayor información sobre la población beneficiaria y el análisis agroeconómico se encuentra en el “estudio definitivo Andahualo Poaló, junio 2011”



paramo. La tenencia del area agrícola con derecho de riego promedio es de 2,2 ha/familia. En Andahualo que no tiene Paramo la tenencia bruta promedio es 1,7 ha/familia y el area con derecho de riego llega a 0,7 ha/familia.

De la población total de 1,223 familias 387 (32%) familias con derecho a agua finalmente participaron en el proyecto de riego. Este porcentaje bajo se debe a la situación que el Proyecto Andahualo Poaló es el unico proyecto del PACT donde no existia riego antes de la ejecución del proyecto y solamente las familias quienes durante más de 20 años han participado en la rehabilitación del Canal Cruzsacha han ganado sus derechos a agua, reconocido por SENAGUA.

La cedula de cultivos en el area cultivada antes de la intervención del proyecto fue como sigue:

CULTIVOS	AREA	
	(ha)	(%)
<b>CULTIVOS ANUALES</b>	<b>115.87</b>	<b>19.72</b>
Maíz suave grano	36.00	6.13
Papa	39.50	6.72
Haba grano	19.25	3.28
Pasto cultivado anual	21.12	3.59
<b>CULTIVOS PERMANENTES</b>	<b>417.00</b>	<b>70.98</b>
Pasto cultivado perenne	417.00	70.98
<b>TOTAL AREA CULTIVADO SIN RIEGO</b>	<b>532.87</b>	<b>90.70</b>
<b>TOTAL AREA EN DESCANSO</b>	<b>54.64</b>	<b>9.30</b>
<b>TOTAL AREA FISICA</b>	<b>587.51</b>	<b>100.00</b>
<b>INTENSIDAD DE USO DE SUELO</b>	<b>0.91</b>	

La actividad principal es la ganadería en los pastos cultivados y perennes (casi 75% del área).

Para Poaló, el ingreso familiar anual procedente de la actividad agropecuaria llega a USD 2.285/fam/año, lo que se espera que incremente con la inversión en el proyecto a USD 4.785/fam/año. Para Andahualo, el ingreso familiar anual procedente de la actividad agropecuaria llega a USD 975/fam/año, lo que se espera que incremente con la inversión en el proyecto a USD 1.548/fam/año.

### **Cambios (esperados) en la producción agropecuaria con proyecto**

Aún no se dispone de datos de levantamiento de áreas y rendimientos después de la puesta en marcha del proyecto. Sin embargo, se observa una intensificación de la producción de pastos, más pasto, nuevas variedades de pasto y pasto más verde que significa mayor producción de alimento para el ganado vacuno. También se observa que algunos empezaron a cultivar brócoli, cultivo nuevo para la zona y aparecen más parcelas con hortalizas.

Estos son claramente efectos de la implementación del sistema de riego y de la capacitación y sus parcelas demostrativas, donde los agricultores observan mejores rendimientos. De acuerdo a los comentarios de los agricultores, existe también una tendencia de diversificar más la producción y adelantar y/o postergar la siembra para poder salir al mercado en épocas de mejor precio (papa, maíz, haba).

En cuanto a lo socio-organizativo, se observa mayor interés de jóvenes de involucrarse nuevamente en la producción agropecuaria. La mayoría de las comunidades ya definieron las tarifas de riego y están cubriendo los costos del aguatero.

## B. Proceso de licitación Obras Redes Principales Andahualo y Poaló

A finales de mayo 2012 se inicia el proceso de licitación de las obras de los dos proyectos Andahualo (incluyendo el sifón) y Poaló. Fue una licitación sin precalificación. Sin embargo se reemplazó esta calificación con el incremento de un sobre más en el proceso, es así que el proceso de licitación de Andahualo y de Poaló se realizó mediante la calificación de tres sobres, el primer calificó la capacidad técnica financiera de las empresas, el 2do la oferta técnica y el 3er sobre la oferta económica.

La licitación fue publicada en la prensa nacional y se recibieron 7 ofertas para Poaló y 6 ofertas para Andahualo. Tres de las diez empresas ofertaron para ambas obras.

En total fueron habilitados 6 empresas para Poaló y 4 para Andahualo. En octubre se termina la calificación de la oferta económica, resultando en los ganadores: “Consortio Andes” en Poaló y el “Consortio Salcedo” en Andahualo”. Hasta finales de diciembre se negocian los contratos finales a ser firmados en enero 2013.

En el Cuadro 2-8 se presenta el proceso de licitación de forma cronológica. Llama la atención que el proceso está tomando mucho más tiempo de lo previsto. El largo tiempo entre la aprobación de los estudios y la aprobación de los pliegos se debe a la necesidad de esperar la confirmación de las condiciones de caudal y la conclusión del canal Cruzsacha, además de los problemas mencionados en el párrafo 2.3 la compatibilidad de normas entre KfW e INCOP. El tiempo previsto entre la publicación y la aprobación del contrato fue de 98 días. En la práctica este proceso tomó más que el doble del tiempo: 203 días. Esto se debe principalmente a una excesiva demora en los procesos administrativos – jurídicos en el proceso de evaluación de las ofertas.

**Cuadro 2-8 Proceso de licitación Andahualo - Poaló**

documento	presentación documentos a KfW					observaciones
	envío	respuesta	días cada	días cumu-	no días	
	fecha	fecha	paso	lativos	respuesta	
presentación estudios	15/06/2011					
aprobación estudios	15/11/2011		153	0		
Pliegos licitación	21/05/2012	23/05/2012	188	188	2	observaciones pliegos
pliegos corregidos	30/05/2012	01/06/2012	9	197	2	
Publicación Licitación	31/05/2012		1	198		
Recepción ofertas	18/07/2012		48	246		
resultado sobre 1 (calificación Empr.)	16/08/2012	21/08/2012	29	275	5	
resultado sobre 2 (técnico)	18/09/2012	21/09/2012	33	308	3	
resultado sobre 3 (económico)	11/10/2012	22/10/2012	23	331	11	
contrato borrador	06/12/2012	10/12/2012	56	387	4	observaciones
contrato definitivo	20/12/2012	14/01/2013	14	401	25	

## C. Ejecución Obras Redes Principales Andahuayo y Poaló

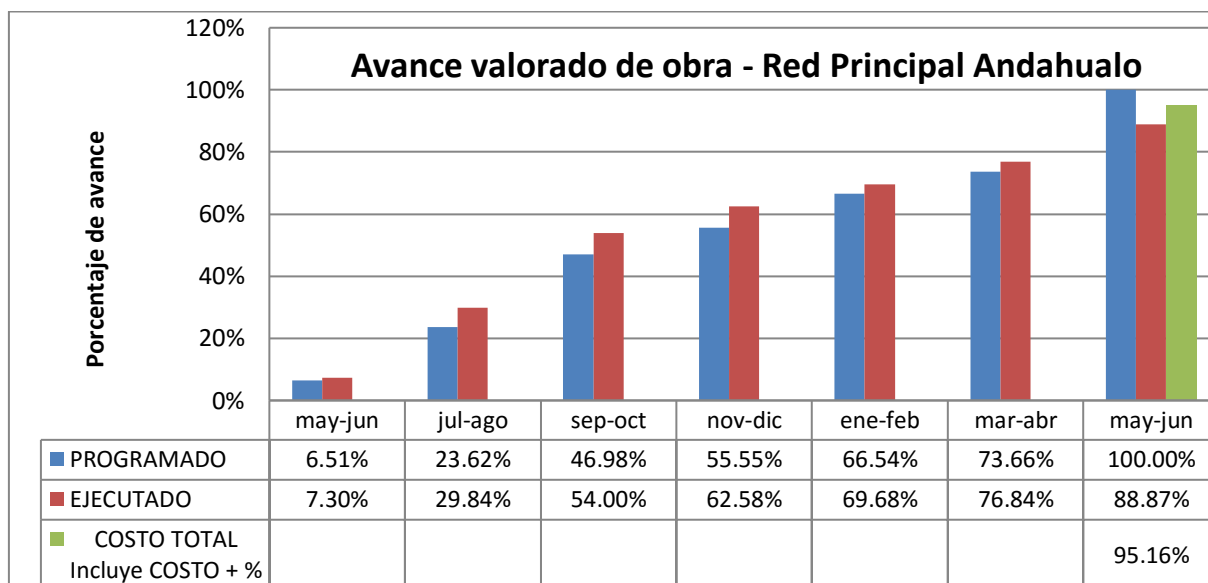
### C.1 Contrato: Red Principal Andahuayo

Contratista: Consorcio Salcedo  
Suscripción del contrato: 28 enero 2013  
Monto del Contrato: 1.124.214  
No contrato: DJ-155-2012

Plazos	fecha	días	Fecha final
inicio obra	28-04-13	300	22-02-14
prorroga 1		60	23-04-14
prorroga 2		<u>45</u>	07-06-14
	Total:	405	135% plazo

Finalización de obra: 7 de junio 2014,  
Acta de Recepción Provisional: 24 de octubre 2014  
Acta de Recepción Definitiva: 26 de octubre 2015

Avance de obra por rubros a diciembre 2015: 88.9%  
Ordenes de trabajo (costo + %): 6.3%  
Total: 95.2%



#### Proceso de Ejecución del contrato:

El proceso de construcción de las obras se desarrolló satisfactoriamente, hubo una ampliación de plazo de 105 días ocasionado básicamente por las intensas lluvias en la zona.

Se tuvo que ordenar la realización de trabajos de rubros no existentes, los cuales se pagaron con la modalidad de costo + %, siendo los más relevantes: la reposición de asfalto en una longitud de 2 Km (estaba planificado instalar bajo la cuneta, se cambió por que los usuarios del sistema de riego Chagrasacha utilizan la cuneta para conducir agua de riego). Además se ordenó la instalación de accesorios y válvulas en la red y en cajas rompe presión (para facilitar la operación del sistema), desempedrado y re-empedrado en vías, y el

desalojo de material de excavación de uno de los tres reservorios en el que los usuarios no permitieron extender el material a lado del reservorio (compromiso realizado durante los estudios). La situación financiera final del contrato se presenta en el Cuadro 2-9

**Cuadro 2-9 Situación financiera al cierre del PACT año 2016 - contrato Andahuato / Consorcio Salcedo (Obra concluida)**

	USD	%
Monto de contrato:	\$ 1,124,214	
Total Planillas de trabajos:	\$ 999,037	88.9%
Total Planillas de reajustes:	\$ 21,937	1.95%
Planillas Orden de trabajo (costo + %)	\$ 70,802	6.3%
Total pagado	\$ 1,091,777	97.12%

Adicionalmente el HGPT tuvo que realizar un contrato para la instalación de siete captaciones flotantes (3 en Andahuato y 4 en Poaló) y la instalación de varias válvulas de control, para facilitar la AOM, cuyo monto llegó a USD 44,905.

**C.2 Contrato: Red Principal Poaló**

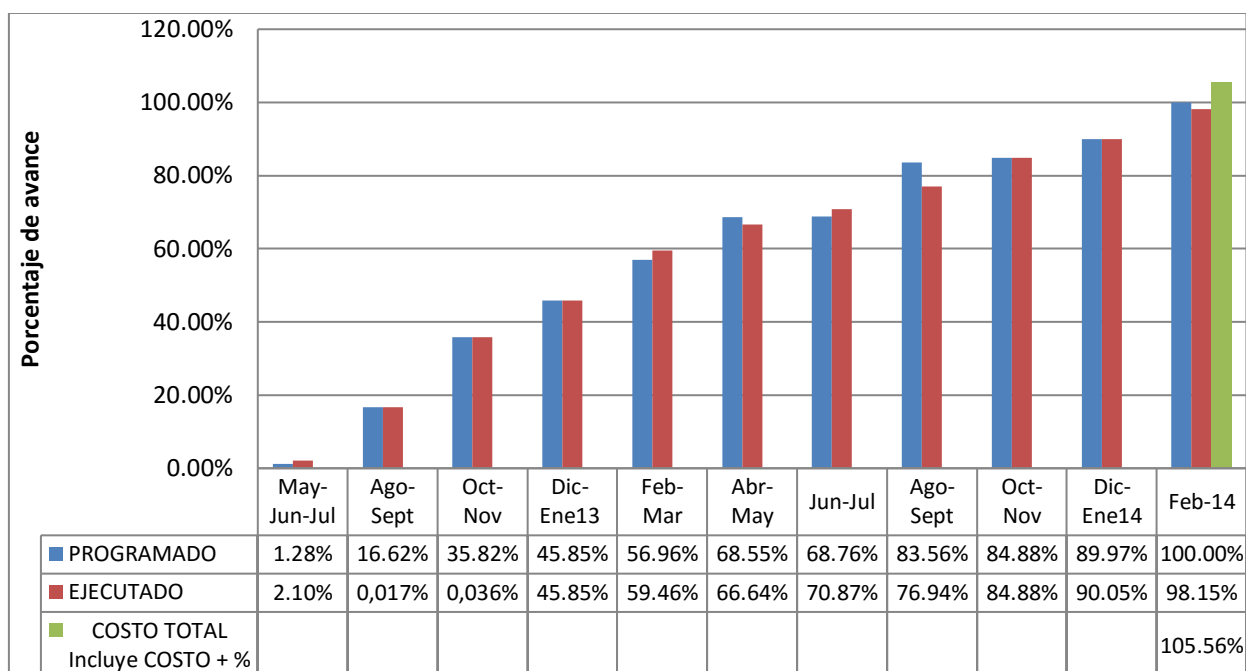
Contratista: Consorcio Andes  
Suscripción contrato: 07 de marzo del 2013  
Monto del contrato: USD 819,545  
No contrato: DJ-157-2012

Plazos	Fecha	Días	Fecha final
fecha contrato:	07-03-13		
inicio obra:	20-05-13	270	14-02-14
prorroga 1:		75	30-04-14
prorroga 2:		92	31-07-14
prorroga 3:		105	13-11-14
prorroga 4:		<u>93</u>	15-02-15
	Total:	635	235% plazo

Finalización de obra: 15 de febrero 2015,  
Acta de Recepción Provisional: 28 de agosto 2015,  
Acta de Recepción Definitiva: pendiente

Avance de obra por rubros a diciembre 2015: 98.15%  
Ordenes de trabajo (Costo + %): 7.41%  
Total: 105.56%

**Cuadro 2-10 Avance de Obra Poaló**



**Proceso de Ejecución del contrato:**

Las obras se han desarrollado con grandes dificultades por las condiciones climáticas, topográficas geológicas y la incapacidad del contratista para responder a esta situación, que ha significado un fuerte retraso en la conclusión de la obra (135% más de lo planificado).

El consorcio Andes terminó la obra en febrero del 2015, las pruebas de funcionamiento en este proceso, demoraron varios meses en razón de que el sistema de la red terciaria estaba en plena ejecución, por lo que no se podía presurizar el sistema para realizar las pruebas, es así que el acta de recepción provisional se firmó recién en agosto del 2015 luego de haber subsanado las observaciones realizadas en el proceso de pruebas.

Al igual que Andahualo, se tuvo que ordenar trabajos de rubros no existentes que se pagó con la modalidad de costo + %, siendo los más relevantes, transporte de materiales con acémilas, carretillas y tractores agrícolas en el parque nacional Llanganates, colocación de tapas de hierro fundido en cajas ubicadas en vías, válvulas de control y limpia en reservorios, instalación de accesorios para facilitar el desmontaje i/o mantenimiento del sistema y desalojo de material de excavación en dos de los cuatro reservorios. La situación financiera final del contrato se presenta en el Cuadro 2-11

## **Cuadro 2-11 Situación financiera a fin de año 2014 – Contrato Poalo / Consorcio Andes**

	USD	%
Monto Contrato:	\$ 819,545	
Total Planillas de trabajos:	\$ 804,399	98.2%
Total Planillas de reajustes:	\$ 61,078	7.5%
Planillas Orden de trabajo (costo + %)	\$ 60,723.5	7.4%
Multas	\$ (1,700)	
Total pagado	\$ 924,500.5	112.8%

El costo total asciende a \$2,084,182, de los cuales KfW financió el 96.7% igual a \$2,016,276, el HGPT 2.2% igual a \$44,905 y los usuarios el 1.1% igual a \$23,000 (excavación de zanjas).

El costo total por hectárea de las redes principales llega \$4,737 y la inversión por familia llega a \$5,385.

### **C.3 Redes terciarias Andahualo-Poaló**

Para las redes terciarias se realizaron 5 contratos, 3 en Poaló y 2 en Andahualo, estas han sido financiadas por el HGPT con fondos gestionados en la Secretaria Nacional del Agua.

Todos los contratos fueron firmados en el año 2014 y concluidos en 2015; sin embargo se tuvo que suscribir un contrato complementario para el sector de Andahualo Alto y Pacha, el cual se concluyó en marzo del 2016.

Adicionalmente el HGPT realizó dos contratos para la instalación de pasos elevados y la realización de una adecuación para aumentar la presión en 11 parcelas en el sector de Huagrahuasi.

El costo total de las redes terciarias en Andahualo y Poaló llegó a USD \$1,203,449, de los cuales el HGPT financio el 98.1 % igual a USD \$1,180,489 y los usuarios en el relleno de zanjas el 7.9% igual a USD \$22,960. Los costos por hectárea de las redes terciarias llega a \$2,736 y la inversión por familia llega a \$3,110.

### **C.4 Instalaciones parcelarias Andahualo-Poalo**

El sistema parcelario instalado en Andahualo-Poaló es semifijo con un tipo de aspersor de regular tamaño, apto para pastos, solo en los sectores de baja presión alrededor de los reservorios de Andahualo, se han instalado aspersores pequeños que trabajan con bajas presiones cuya emisión de caudal es 5 veces menor y de igual intensidad del aspersor grande.

Las instalaciones parcelarias se realizaron también bajo 5 contratos principales y dos adicionales (un contrato complementario y uno de menor cuantía).

El costo total asciende a USD \$691,751, de los cuales el HGPT financió el 71.3% igual a \$497,206 y los usuarios el 28.7% igual a \$194,545 (excavación de zanjas y la compra de aspersores con sus accesorios).

El costo total por hectárea de las instalaciones parcelarias llega \$1,572 y la inversión por familia llega a \$1,787.

### C.5 Contrato Capacitación Andahualo - Poaló

Contrato: Capacitación Andahualo - Poaló

No contrato: DJ-142-2015

Contratista Mauricio Realpe

Monto contrato: 120,703

Plazos	Fecha	Dias	Fecha final
fecha contrato:	21-09-15		
inicio obra	28-10-15	450	20-01-17

### Cuadro 2-12 Avance financiero proyecto de capacitación Andahualo - Poaló

	USD	%
Monto de contrato:	\$ 120,703	
Total Planillas de trabajos:	\$ -	0.0%
Saldo por descontar del anticipo:	\$ (36,211)	
Saldo del monto del contrato:	\$ 120,703	
<b>Total pagado</b>	<b>\$ 36,211</b>	<b>30.00%</b>
estimación adicionales	\$ -	0.0%
estimación total fin de obra	\$ 120,703	100.0%
Total sobre-costos	\$ -	0.0%
Saldo esperado a pagar 2016	\$ 84,492	

Riego en prueba de funcionamiento Huagrahuasi

### 2.2.1.2 CORICAM Alto

<b>Nombre del Proyecto:</b>		<b>Proyecto de Riego Tecnificado CORICAM Alto</b>					
<b>Tipo de Proyecto</b>		Sistema de Riego nuevo, a partir de canal Principal; conducción y distribución					
<b>Ubicación</b>	<b>Provincia:</b>	Tungurahua					
	<b>Cantón:</b>	Ambato					
	<b>Parroquia(s):</b>	Pilahuin					
	<b>Comuni- dad(es):</b>	Yatzaputzan - San Antonio Tamboloma y Mulanleo					
<b>Altura sobre nivel de mar:</b>		3.200 a 3.950 msnm.					
<b>Cultivos:</b>	pasto (58%), papa(14%), descanso(19%)		hortalizas (6%), haba y melloco (3%)				
<b>Usuarios y Areas</b>							
	<b>inicial (estudios)</b>		<b>final (ejecutado)</b>				
<b>SECTOR</b>	<b>N° Usuarios</b>	<b>Área con derecho (ha)</b>	<b>N° Usuarios</b>	<b>Área con derecho (ha)</b>	<b>Área sin derecho (ha)</b>	<b>Área total (ha)</b>	
Yatzaputzan - San Antonio	321	104.5	238	246	177	423	
			-26%	135%	area sin riego		
Tamboloma	367	104.5	274	145	95	240	
			-25%	39%	area sin riego		
Mulanleo	210	263	172	84	38	122	
			-18%	-68%			
<b>Total</b>	<b>898</b>	<b>472</b>	<b>684</b>	<b>475</b>	<b>310</b>	<b>785</b>	
			-24%	1%	area sin riego 39%		
<b>Organización usuarios:</b>		Directorio de Aguas "Canal Cunuyacu Chimborazo"					
<b>Institución ejecutora:</b>		Gobierno Provincial de Tungurahua					
<b>Caudal concesionado (litros/seg) :</b>			81.0	<b>Caudal de diseño :</b>		81	
<b>Contratos</b>							
<b>Obra</b>	<b>plazo programado</b>	<b>plazo ejecutado</b>	<b>%</b>	<b>precio contrato</b>	<b>costo final</b>	<b>%</b>	<b>financiado</b>
	<b>días</b>	<b>días</b>	<b>plazo</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>costo</b>	
Yatz-San Antonio Princip	210	240	114%	\$ 485,413	\$ 578,305	119%	KfW
Tamb-Mulanleo Princip	180	210	117%	\$ 457,824	\$ 560,250	122%	KfW
Yatz-SA R1-R3 Terciarias	120	185	154%	\$ 241,309	\$ 198,672	82%	KfW
Yatz-SA R2 Terciarias	150	240	160%	\$ 338,799	\$ 343,910	102%	KfW
Tamboloma Terciarias	150	165	110%	\$ 366,054	\$ 363,793	99%	KfW
Mulanleo Terciarias	120	150	125%	\$ 232,560	\$ 247,802	107%	KfW
Yatz-San Ant. Parcelarias	150	195	130%	\$ 346,716	\$ 305,699	88%	HGPT/Magap
Tamb-Mulan. Parcelarias	150	203	135%	\$ 337,565	\$ 355,499	105%	HGPT/Magap
Capacitación	1		0%	\$ 125,000	\$ 134,888	108%	KfW
Aportes Usuarios							
<b>Totales</b>				<b>\$ 2,931,239</b>	<b>\$ 3,088,819</b>	<b>105%</b>	
<b>Financiamiento</b>					<b>costos unitarios</b>		
<b>Detalle</b>	<b>costo total</b>	<b>KfW</b>	<b>HGPT</b>	<b>Usuarios</b>	<b>porcentaje</b>	<b>costo/ha</b>	<b>costo/fam</b>
	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>
Redes Principales	\$ 1,138,555	\$ 1,138,555			34%	\$ 2,397	\$ 1,665
Redes terciarias	\$ 1,208,803	\$ 1,154,178		\$ 54,625	36%	\$ 2,545	\$ 1,767
Instalación Parcelaria	\$ 907,348		\$ 661,198	\$ 246,150	27%	\$ 1,910	\$ 1,327
Capacitación	\$ 134,888	\$ 134,888			4%	\$ 284	\$ 197
<b>Total</b>	<b>\$ 3,389,594</b>	<b>\$ 2,427,621</b>	<b>\$ 661,198</b>	<b>\$ 300,775</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 7,136</b>	<b>\$ 4,956</b>
Porcentaje	100%	72%	20%	9%			



## **A. Resumen Proyecto CORICAM Alto**

El proyecto CORICAM Alto abarca el área de la parte alta de la cuenca del río Ambato. Originalmente el proyecto forma parte de un solo Proyecto CORICAM que tiene dos sub-zonas: “CORICAM Alto” (4 comunidades) y “CORICAM Bajo” (1 comunidad: Alobamba). La zona media, consistiendo de 29 Comunidades que utilizan la misma fuente de agua que las comunidades de CORICAM Alto fue excluido del proyecto CORICAM, ya durante el proceso de formulación del PACT en 2005, por razones de minifundio y un alto grado de urbanización. Por razones de suficiencia de abastecimiento de agua, en esta época también fue excluida la Comunidad Cunuyacu, que es la Comunidad más aguas arriba, al pie del Chimborazo.

En vista que las condiciones de CORICAM Alto y CORICAM bajo son muy distintos, en cuanto a la fuente de agua, ubicación, tipo de población y tipo de producción, se decidió dividirlo en dos proyectos:

- El proyecto “CORICAM Alto”: 4 comunidades Yatzaputzan, San Antonio, Mulanleo y Tamboloma.
- El Proyecto Alobamba (CORICAM bajo) que consiste de una sola Comunidad,

El proceso de desarrollo de los estudios fue un proceso participativo para el cual la organización de usuarios delegó representantes en un comité de proyecto con el cual se discutieron todas las propuestas, las que luego fueron ratificadas por asambleas en las comunidades. Los trabajos de levantamiento de datos y diseño en campo fueron concluidos en el mes de mayo 2011. La no-objeción de KfW a la implementación fue otorgada en noviembre 2011.

La licitación y ejecución de las obras fue dividido en tres fases:

- Obras mayores con fondos de KfW, dos contratos (Yatzaputzan – San Antonio y Tamboloma - Mulanleo)
- Obras terciarias con fondos de KfW (4 contratos)
- Instalaciones parcelarias con fondos de HGPT-MAGAP (2 contratos)

La separación fue necesaria debido a que el trabajo a nivel terciario y de parcela requiere de especial flexibilidad pues requiere consenso con los usuarios y sus organizaciones. Esta medida prevé el riesgo de que los contratistas principales argumenten eventuales ampliaciones de plazo por razones originadas en negociaciones con usuarios para las derivaciones hacia sus parcelas, que con este esquema no es de su responsabilidad. Este mismo criterio se aplicó también a Andahualo Poaló.

### **A.1 Beneficiarios y su agricultura de CORICAM-Alto<sup>2</sup>**

La población del Cantón Ambato, representa el 65 % del total de la Provincia de Tungurahua y demuestra un crecimiento del 2,0% promedio anual. El 46,4 % reside en el área Rural; se caracteriza por ser una población joven ya que el 42 % son menores de 20 años; la parroquia Pilahuín donde pertenecen las comunidades del proyecto tienen el 8% del total de la población rural.

---

<sup>2</sup> Mayor información sobre la población beneficiaria y el análisis agroeconómico se encuentra en el “estudio definitivo CORICAM-Alto, junio 2011”

En la zona alta tenemos una población mayoritariamente indígena, el idioma oficial de las comunidades beneficiarias del proyecto es el Kichua, sin embargo por su relacionamiento hablan también el idioma español.

En el siguiente cuadro se detalla la distribución de la población.

POBLACIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES							
ZONAS	COMUNIDAD /CASERIO	JEFES DE FAMILIA	HABITANTES		TOTAL HABITANTES	% POBLACIÓN	
			M	H		INDIGENA	MESTIZA
Alta	Yatzaputzán	120	302	322	624	100	
	San Antonio	100	210	250	460	100	
	Tamboloma	550	1250	950	2.200	100	
	Mulanleo	160	350	370	720	80	20
<b>TOTAL</b>		<b>930</b>	<b>2112</b>	<b>1892</b>	<b>4.004</b>		

La población directamente involucrada en el proyecto que se ha beneficiada del proyecto en forma directa son 895 familias con una superficie total de 785 has de las cuales son 475 ha con riego tecnificado a través de la inversión del proyecto.

La tasa de **analfabetismo** del cantón Ambato tiene un total de 8,5%, el total del área urbana es de 4%, concentrándose la mayor tasa de analfabetismo en el área rural con un total de 13,9%, de lo cual el 18,5% corresponde a las mujeres y el 8,9% a los hombres. El promedio de años aprobados por la población de 10 años y más (escolaridad media) para el cantón Ambato es de 7,1 años, para la población del área urbana es de 8,6 años y para el área rural 5,2 años; para hombres 7,3 y para mujeres 6,9 años.

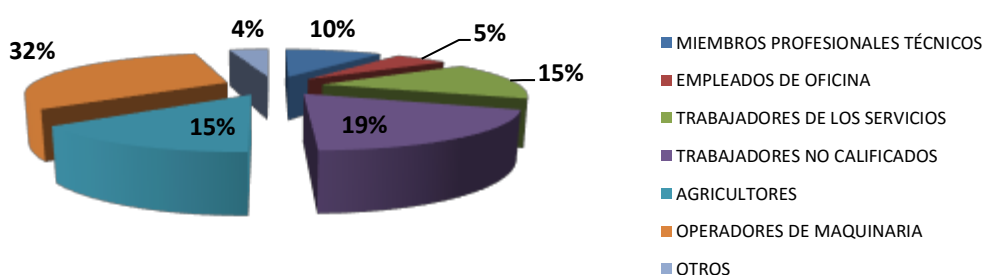
Los **niveles de pobreza** afectan sobre todo a grupos de indígenas y pequeños campesinos que presentan índices del 72.80% de pobreza y marginalidad en el Cantón Ambato y habitan zonas que van desde la misma periferia de la ciudad de Ambato hasta las cumbres del Chimborazo, involucrando varios pisos agro ecológicos, así como grupos de mestizos e indígenas, que se caracterizan por identidades socioeconómicas, culturales e históricas específicas.

En las comunidades de la zona alta, **migran** especialmente la población joven, tanto en hombres como en mujeres, el motivo de la migración se debe principalmente a dos factores: los jóvenes no disponen de recursos productivos (tierra y agua) puesto que no han sido repartidos por sus padres y por otro lado el sistema productivo actual no asume toda la mano de obra disponible en la familia. Al mejorar la eficiencia productiva con la influencia del proyecto se espera que se incremente los requerimientos de mano de obra y se pueda emplear a la mano de obra que vende su fuerza de trabajo afuera de las comunidades. La **migración** de la mayoría de **los hombres** es diaria (salen en la mañana y regresan tarde), el destino es principalmente a la ciudad de Ambato las actividades que desempeñan son: estibadores, albañilería, jornaleros agrícolas y negocio de hortalizas. Las **mujeres** en cambio venden su fuerza de trabajo como empleadas domésticas, en este tipo de actividad las salidas son más temporales (semanal, mensual), realizan también trabajos agrícolas y comercio de hortalizas, estas actividades al igual que los hombres la realizan diariamente. De la información proporcionada por los dirigentes de las organizaciones no se registra migración al exterior. Aun no se dispone de datos sobre el impacto de los proyectos de riego en estos indicadores.

### Principales actividades económicas y fuentes de ingreso familiar

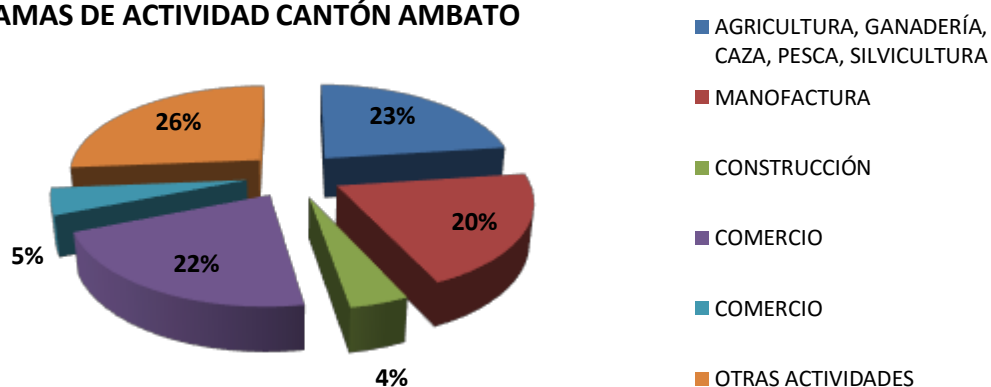
La provincia de Tungurahua es eminentemente agrícola (34% de la PEA), manufactura (18%) y comercial (18%). Los servicios concentran el (13%), el transporte el (5%), la construcción el (5%), servicios financieros el (2%) y otras actividades el (5%). Una diferencia importante con el resto del país es la autogestión de empleo, pues el 54% no trabaja en relación de dependencia: primeros en producción avícola, frutícola, lechuga, cebolla y segundos en una gran cantidad de productos. Según datos del INEC el cantón Ambato que es donde pertenecen las comunidades beneficiarias del proyecto, la Población Económicamente Activa de 5 años y más, según grupos ocupacionales se detalla en la siguiente figura.

#### GRUPOS OCUPACIONALES CANTÓN AMBATO



Como se puede observar en el gráfico el grupo ocupacional de los agricultores esta en tercer lugar de importancia, a la par con los trabajadores de servicios con el 15%, los agricultores tienen un total de 18.599 de los cuales 10.863 son hombres y 7.736 son mujeres. La población Económicamente Activa de 5 años y las ramas de actividad se muestra en la siguiente Figura.

#### RAMAS DE ACTIVIDAD CANTÓN AMBATO



La actividad agropecuaria según las ramas de actividad esta en segundo lugar con 23%, luego de otras actividades que tiene el 26%; el 23% corresponde a un total de 29.054 de los cuales 16.677 son hombres y 12.377 mujeres.

La principal **actividad económica** de los habitantes de la zona alta del proyecto CORICAM es eminentemente agropecuaria, de acuerdo a los datos del Estudio Básico de Agroeconomía, la composición de los ingresos se da de la siguiente manera: explotación de vacunos 65% y la agricultura con un ingreso del 35%; la utilidad neta obtenida por los dos rubros es de USD\$724/familia al año, lo que explica la situación de pobreza en la que viven los agricultores. Generalmente, trabajan entre 3 y 4 miembros de cada familia, sin menospreciar el apoyo de los niños que combinan entre el cuidado de los animales, los quehaceres domésticos y la ocupación escolar.

### Zonas agroecológicas de producción

El ámbito del Proyecto de Riego por Aspersión CORICAM Alto corresponde a la Región Natural de la Sierra del Ecuador. El Piso Páramo, que se ubica entre los 3,400 a 4,800 m de altitud, corresponde a la parte donde se ubica el Proyecto CORICAM Alto, las comunidades que la conforman son: Tamboloma, Mulanleo, Yatzaputzan y San Antonio.

El sistema agrícola predominante en el proyecto está orientada principalmente a la producción de forraje para la alimentación de vacunos para la producción de leche destinada al abastecimiento de los mercados locales y regionales.

En las comunidades beneficiarias del proyecto, las tierras son de propiedad familiar; por lo tanto, por derecho consuetudinario y legal, la conducción y usufructo de las parcelas es de carácter familiar. Todo ello implica que la propiedad de las tierras se traspasa de padres a hijos.

Las 898 unidades familiares poseen 785 hectáreas de tierras agrícolas, por lo que en promedio la tenencia de las tierras para cada familia es de 0.88 hectáreas de CORICAM Alto; aunque para la implementación del proyecto únicamente tendrán derecho a agua de riego para 0.53 hectáreas. Los detalles se presentan en el siguiente

Tenencia de tierras Coricam Alto

Sector	SUPERFICIE AGRICOLA			Familias Nº	Promedio área - total ha/fam	Promedio área regable ha/fam
	Con derecho a riego ha	Sin derecho a riego ha	Total ha			
Yatzaputzán y San Antonio	369.4	53.5	422.9	321	1.32	1.15
Tamboloma	239.4	0.6	240	367	0.65	0.65
Mulanleo *	108.6	13.5	122.1	210	0.58	0.52
<b>TOTAL</b>	<b>717.4</b>	<b>67.6</b>	<b>785.0</b>	<b>898</b>	<b>0.87</b>	<b>0.80</b>

En el proyecto viven 898 familias, que representan el 100 % de las familias beneficiarias del Proyecto, cuya característica principal es que son agricultores de subsistencia que se encuentran en situación de pobreza, cuya actividad primordial es la agropecuaria que viene a constituir fuente principal de ingreso económico; por tanto, el jefe de la unidad familiar se dedica la mayor parte del año a las actividades agropecuarias.

Los recursos tierra y ganado que poseen estas familias son relativamente suficientes y en cierta medida pueden garantizar la reproducción familiar, aunque los niveles tecnológicos

son de media a baja con menores índices productivos pecuarios. El rebaño mixto familiar está constituido por ganado vacuno, caballar y animales menores.

El promedio total de tierras de estas familias es de 0.87 hectáreas, de los cuales 0.80 hectáreas tienen derecho a riego y 67.6 hectáreas seguirán siendo cultivadas en seco. En la situación sin proyecto, el promedio de ganado vacuno es de 5.03 cabezas por familia y el ingreso neto agropecuario por familia es de USD \$ 724 anuales.

La **cédula de cultivos** antes de la implementación del proyecto en el total del 784.5 hectáreas aptas para la agricultura, de las cuales 67.6 hectáreas se cultivan bajo condiciones de riego altamente deficitario, 572.5 hectáreas se cultivan en seco y 150.7 hectáreas se encuentran en descanso.

Con riego deficitario se cultivan hortalizas y pasto cultivado anual, mientras que en seco se cultiva papa, melloco, haba grano y pasto cultivado perenne. En general, el 56% de las tierras se encuentran con pasto cultivado perenne y el 14.20% se encuentra cultivado con papa; el resto de especies se cultiva en menores proporciones.

Los cultivos de pastos perennes ocupan la superficie agrícola durante todo el año, por lo que la sucesión y rotación de los otros cultivos sobre estas áreas no es posible. Los cultivos anuales son posibles de sembrar y/o cosechar en cualquier mes del año, no existiendo un calendario específico.

La intensidad de uso del suelo sobre tierras con riego deficitario es de 1.00 y sobre tierras de seco es de 0.79; siendo 0.81 la intensidad de uso de la tierra a nivel de toda la parte alta.

Los detalles de la cédula de cultivos del área de proyecto CORICAM Alto se presentan en el siguiente cuadro:

Cedula de cultivos CORICAM Alto antes de la implementación del proyecto

Cultivos	Con riego		Sin riego		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%
<b>Cultivos Anuales</b>						
Papa	0	0.00	111.38	15.40	111.38	14.20
Melloco	0	0.00	4.79	0.66	4.79	0.61
Haba grano	0	0.00	19.16	2.65	19.16	2.44
Hortalizas	46.22	75.40	0	0.00	46.22	5.89
Pasto cultivado anual	11.10	18.11	0	0.00	11.10	1.41
<b>Cultivos Permanentes</b>						
Pasto cultivado perenne	3.98	6.49	437.18	60.45	441.16	56.23
<b>Área Cultivada</b>	61.30	100.00	572.50	79.16	633.80	80.79
<b>Área en descanso</b>	0	0.00	150.70	20.84	150.70	19.21
<b>Área Física</b>	61.30	100.00	723.20	100.00	784.50	100.00
<b>Intensidad de uso</b>	<b>1.00</b>		<b>0.79</b>		<b>0.81</b>	

El ingreso familiar anual procedente de la actividad agropecuaria llega a USD 724/fam/año, lo que se espera que incremente con la inversión en el proyecto a USD 1.834/fam/año

### **Cambios (esperados) en la producción agropecuaria con proyecto**

Al cerrar este informe, el proyecto CORICAM-Alto está aproximadamente un año en funcionamiento. Aunque aún no hay datos levantados de monitoreo, después de la puesta en marcha del sistema de riego, se observa una intensificación de los cultivos en general que demuestran mejores rendimientos. Una aplicación importante en la zona de CORICAM

es la mitigación de efectos de las heladas con un riego por aspersión en la madrugada. También se observa el efecto del lavado de los pastos del polvo, causado por los caminos de tierra, que levantan mucho polvo. El ganado rechaza el pasto contaminado con polvo.

## **B. Proceso de licitación Obras Redes Principales CORICAM**

La licitación con fondos del KfW se circunscribe a la inversión en la infraestructura principal de las obras (Conducción principal y secundaria, reservorios, sifones, entre otros). La infraestructura terciaria e hidrantes y las actividades de capacitación se financian con fondos de contrapartida del HGPT y los usuarios.

En enero 2012 se inicia el proceso de licitación de las obras de los dos proyectos Yatzaputzan – San Antonio y Tamboloma – Mulanleo. La licitación fue publicada en la prensa nacional en fecha 23 de febrero 2012 y en fecha 15 de mayo 2012 se recibieron dos oferentes en la licitación de Tamboloma Mulanleo y un oferente en la licitación de Yatzaputzan San Antonio. Luego del análisis del primer sobre (calificación de la empresa) queda un oferente en ambos proyectos, los cuales pasan la evaluación de la oferta técnica, sin embargo, en la evaluación de la oferta económica se encontraron varios tipos de inconsistencias, no cumplimiento de las especificaciones, omisión de materiales, errores aritméticos y otros errores de fondo no sujetos a convalidación de errores. A consecuencia de esta situación se tuvo que declarar el proceso desierto en fecha 26 de junio 2012.

En coordinación con KfW se decidió iniciar un nuevo proceso de licitación, esta vez con precalificación. Se publicó la convocatoria para la precalificación en la prensa nacional para preseleccionar empresas, no solamente para CORICAM, sino para un conjunto de proyectos de riego tecnificado de diferente magnitud, incluyendo los proyectos del componente 2, definiéndose tres categorías:

- Categoría 1: Obras con presupuestos referenciales mayores a USD\$ 1.000.000
- Categoría 2: Obras con presupuestos referenciales entre USD\$ 501.000 a 1.000.000
- Categoría 3: Obras con presupuestos referenciales entre USD\$ 100.000 a 500.000

A esta convocatoria se han presentado 22 empresas para la precalificación, 2 para la categoría 1 (> a USD 1 millón), 4 para la categoría 2 (entre USD 500.000 y 1 millón), y 13 para la categoría 3 (< USD 500.000). El resultado de la precalificación es el siguiente:

- En la categoría 1 (> USD 1.000.000), califica una empresa.
- En la categoría 2 (USD 500.000 a 1.000.000), califican 2 empresas.
- En la categoría 3 (<USD 500.000), califican 13 empresas.

Los dos sub proyectos de CORICAM Alto están dentro de la categoría 3, por lo que se invitaron el 28 de septiembre 2012 cinco empresas para presentar una oferta en ambos casos, de acuerdo a lo estipulado en las bases de licitación.

En el Cuadro 2 13 se presenta el proceso de licitación de las obras de la red principal de forma cronológica. Al igual que en la licitación de Andahualo – Poaló, el proceso de licitación tomó mucho más tiempo de lo previsto. Entre la presentación de los estudios y el inicio de obras pasan 570 días en total. Los últimos 103 días se deben a los problemas para los contratistas de conseguir las garantías.

En el Cuadro 2 14 se presenta el proceso de licitación de las obras terciarias de CORICAM. Aunque se ganó en eficiencia, aún el tiempo entre el inicio de la licitación e inicio de obras es excesivamente largo. Un proceso que debería durar aproximadamente 100 días ha tomado en la práctica entre 312 y 384 días. La explicación está por un lado en los procedimientos ejecutados en forma secuencial y la sobrecarga de los departamentos

jurídicos y financieros, y por otro lado en los problemas que tienen los contratistas en los trámites para adquirir sus garantías bancarias. Los que tramitaron las garantías a través de aseguradoras (autorizado por KfW desde fines de 2013) no necesitaron tanto tiempo.

**Cuadro 2-13 Proceso licitación Obras Red principal CORICAM**

documento	presentación documentos a KfW		
	envío	días cada paso	días cumu- lativos
	fecha		
presentación estudios	15-08-11		
aprobación estudios	15-11-11	92	0
Pliegos licitación	02-02-12	79	79
resultado sobre 3 (económico) declaración desierta)	19-06-12	138	217
presentación pliegos pre-calificación	22-06-12	3	220
resultados precalificación	07-09-12	77	297
invitación ofertantes	28-09-12	21	318
recepción ofertas	13-11-12	46	364
resultado sobre 1 (técnico)	26-11-12	13	377
resultado sobre 2 (económico)	19-12-12	23	400
contrato definitivo	14-02-13	57	457
firma de contrato 1 (Tamboloma-Mulanleo)	22-03-13	36	493
firma de contrato 2 (Yatzaputzan San antonio)	01-04-13	10	503
Inicio Obras 1 (Tamboloma-Mulanleo)	02-05-13	31	534
Inicio Obras 2 (Yatzaputzan San antonio)	07-06-13	36	570

**Cuadro 2-14 proceso licitación obras terciarias CORICAM**

documento	presentación documentos a KfW		
	fecha	días cada paso	días cumu- lativos
Pliegos licitación	23-05-13	0	
pliegos corregidos	17-06-13	25	25
invitación ofertantes	13-08-13	57	82
recepción ofertas	26-09-13	44	126
resultado sobre 1 (técnico)	18-10-13	22	148
resultado sobre 2 (económico)	12-11-13	25	173
firma contrato 1	25-02-14	105	278
firma contrato 2	25-02-14	105	278
firma contrato 3	18-02-14	98	271
firma contrato 4	18-02-14	98	271
Inicio Obras 1	11-06-14	106	384
Inicio Obras 2	31-03-14	34	312
Inicio Obras 3	06-05-14	77	348
Inicio Obras 4	06-05-14	77	348

## C. Ejecución Obras Redes Principales CORICAMaló

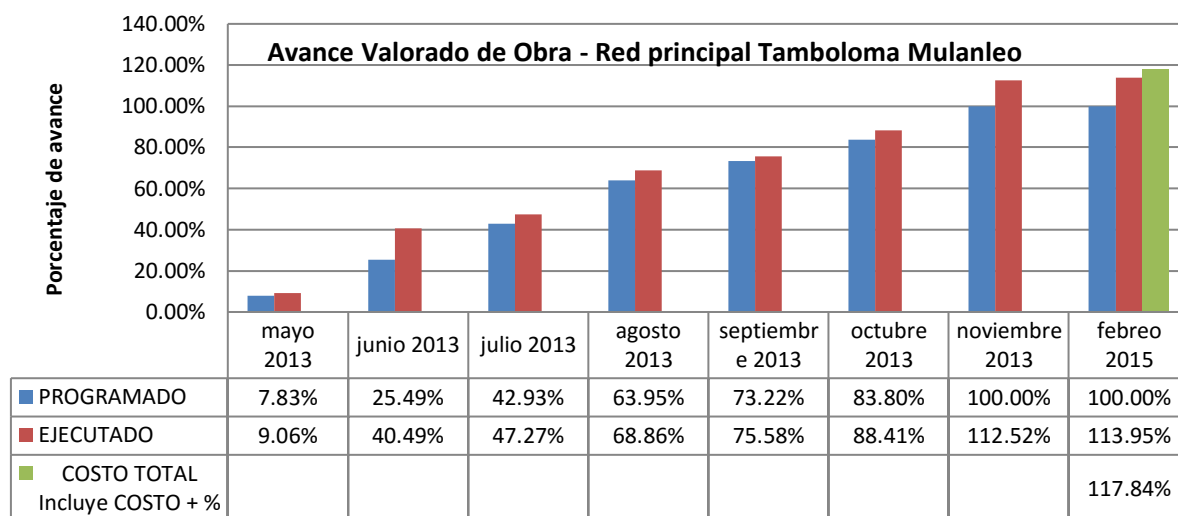
### C.1 Contrato: Red Principal Tamboloma - Mulanleo

Contratista: Ing. Luis Castro Arévalo  
 Suscripción del contrato: 22 marzo 2013  
 Monto Contrato: USD 457,823.73  
 Número de contrato: DJ-031-2013

Plazos	Fecha	Días	Fecha final
inicio obra	02-05-13	180	29-10-13
prorroga 1		<u>30</u>	28-11-13
	Total:	210	117% plazo

Finalización obra: 28 de noviembre del 2013  
 Acta de Recepción Provisional: 14 de enero 2014  
 Acta de Recepción Definitiva: 24 de febrero 2015

Avance de obra a agosto 2016: 113.9 %  
 Ordenes de trabajo (costo + %): 3.9%  
 Total: 117.8%



#### Antecedentes y ejecución del contrato:

La ejecución de las obras se desarrolló dentro de los términos normales, se amplió el plazo por 30 días más por dificultades climáticas que se presentó en la zona.

Todos los trabajos del contrato se han ejecutado conforme con los planos, especificaciones e instrucciones de la Fiscalización y Supervisión; de acuerdo con las cláusulas contractuales.

En las pruebas de funcionamiento se observa un constante taponamiento de los micro filtros de las válvulas hidráulicas, que bloquea el funcionamiento de estas, por esta razón se instaló filtros caza piedras en cada reservorio que mejoró el comportamiento; sin embargo se dio el problema de un frecuente taponamiento de los filtros por material flotante ingresado



por los canales abiertos al inicio del sistema. Para resolver este problema durante la ejecución de las redes terciarias se dispuso la conexión del sistema presurizado con los reservorios, posteriormente el HGPT instala captaciones flotantes en cada uno de los 2 reservorios con lo que quedó resuelto el problema.

El acta de recepción provisional fue firmada el 14 de enero de 2014, un año más tarde el 24 de febrero 2015 se firma el acta de recepción definitiva.

Durante el proceso de ejecución de las obras se tuvo que incrementar las cantidades de algunos rubros: incremento de 9 cámaras rompe-presión, incremento de la tubería de aducción de 200mm en una longitud de 600 metros, incremento de 11 válvulas de paso, varias válvulas de aire, se incrementó la excavación a mano (1.917 m<sup>3</sup>) en laderas de fuerte pendiente. Además se ordenó la construcción de obras de rubros no existentes: drenes en una longitud de 550 metros en tuberías de aducción de PVC, instalación de uniones gibault para facilitar el mantenimiento del sistema y la instalación de filtros caza-piedras con sus respectivos accesorios y casetas de mampostería.

La situación financiera final del contrato se presenta en el Cuadro 2-15

**Cuadro 2-15 Situación financiera al cierre del PACT año 2016 – Contrato Tamboloma-Mulanleo**

	USD	%
Monto de contrato:	\$ 457.824	
Total Planillas de trabajos:	\$ 521.694	114,0%
Total Planillas de reajustes:	\$ 20.738	4,5%
Planillas Orden de trabajo (costo + %)	\$ 17.818	3,9%
Total pagado	\$ 560.250	122,4%

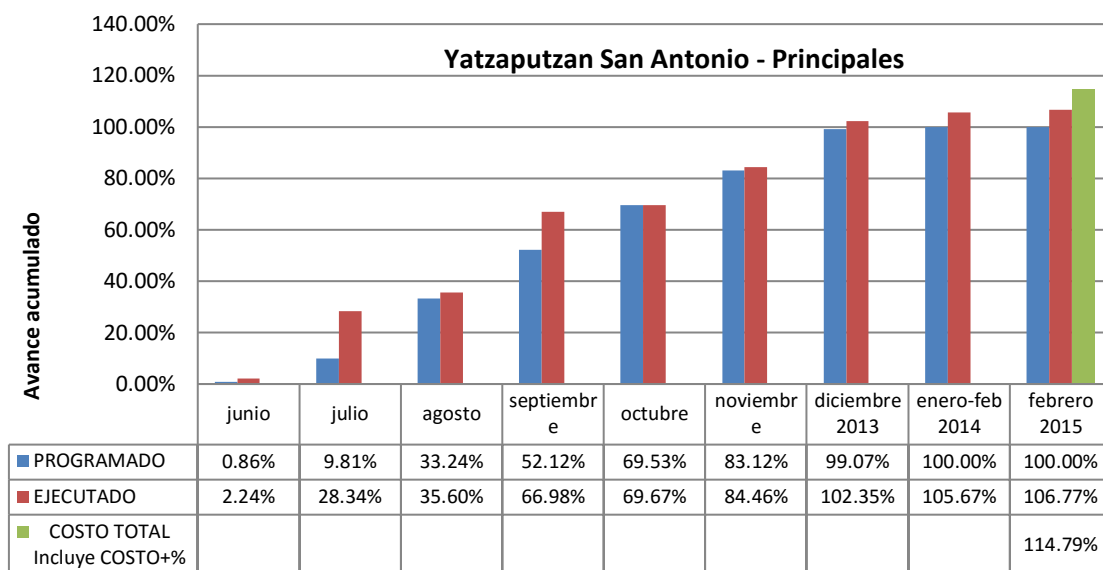
**C.2 Ejecución Obras Red Principal Yatzaputzan - San Antonio**

Contratista: Ing. Antonio Castro Buenaño  
 Suscripción del contrato: 01 abril 2013  
 Monto Contrato: USD 485,413.12  
 Número de contrato: DJ-018-2013

Plazos	Fecha	Días	Fecha final	
inicio obra	07-06-13	210	03-01-14	
prorroga 1		<u>30</u>	02-02-14	
	Total:	240	114%	plazo

Finalización obra: 02 de febrero del 2014  
 Acta de Recepción Provisional: 21 de marzo 2014  
 Acta de Recepción Definitiva: 24 de abril 2015

Avance de obra a agosto 2016: 106,8 %  
 Ordenes de trabajo (costo + %): 8,0%  
 Total: 114.8%



#### Antecedentes y ejecución del contrato:

Los trabajos del contrato se han ejecutado conforme con los planos, especificaciones e instrucciones de la Fiscalización y Supervisión; de acuerdo con las cláusulas. El plazo de la ejecución de las obras se amplió en 30 días (por excesivas lluvias).

Al igual que Tambloma-Mulanleo se conectó el sistema a los reservorios (con el contrato de las redes terciarias), y se instala los filtros caza-piedras en cada uno de los tres sub-sistemas de cada reservorio. Aquí también el HGPT instala las captaciones flotantes en cada uno de los tres reservorios con fondos del contrato de la red parcelaria (Sub Secretaría de Riego – MAGAP).

En el proceso de ejecución de las obras se ordenó el incremento de las siguientes obras: una caja rompe-presión (se pagó con incremento de cantidades); trabajos adicionales en los reservorios (empedrado base, cinta wáter stop en juntas de construcción, malla hexagonal paredes laterales y desalojo de material) pagado con costo + %; construcción de sistemas de limpieza y control de los reservorios (instalación de 4 válvulas de paso, accesorios y drenes); construcción 3 casetas de mampostería (con puertas ventanas) e instalación 2 filtros caza-piedras de 8" y uno de 6" con sus respectivos accesorios (codos, bridas, pernos de anclaje, unión gibauld, válvulas mariposa, kit válvula de aire) pagado con costo + %.

La situación financiera final del contrato se presenta en el Cuadro 2-15

**Cuadro 2-16 Situación financiera al cierre del PACT año 2016 - Contrato Yatzaputzan San Antonio**

	USD	%
Monto de contrato:	\$ 485,413	
Total Planillas de trabajos:	\$ 518.289	106,8%
Total Planillas de reajustes:	\$ 21.110	4.3%
Planillas Orden de trabajo (costo + %)	\$ 38.906	8.0%
Total pagado	\$ 578.305	119.1%

### C.3 Ejecución Obras Red Terciaria de Mulanleo

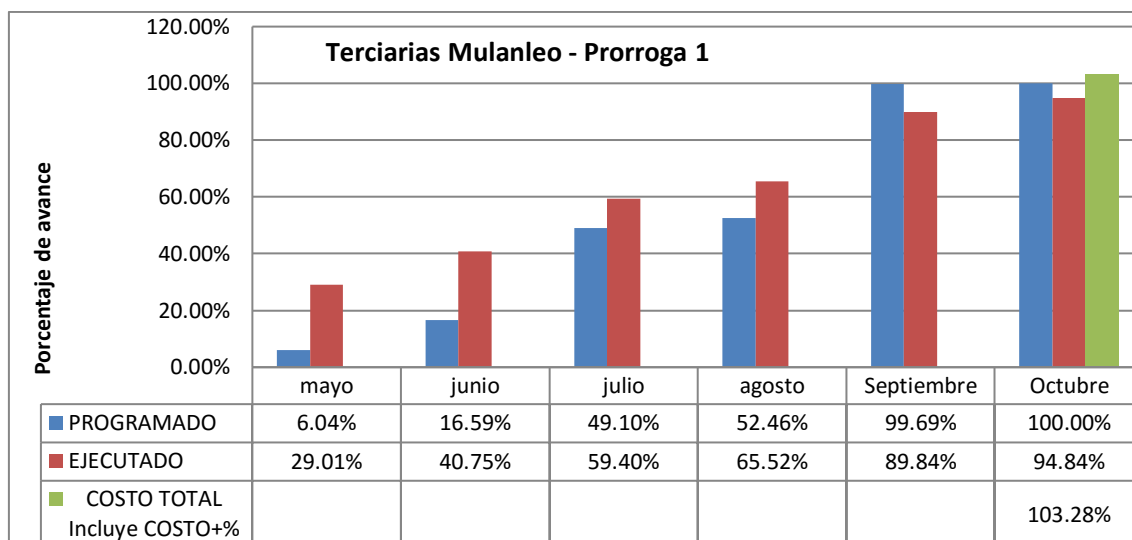
Contratista: Ing. Luis Castro Arévalo  
 Suscripción del contrato: 18 de febrero 2014  
 Monto Contrato: USD 232,559.78  
 Número de contrato: DJ-020-2014

Plazos	Fecha	Días	Fecha final
inicio obra	06-05-14	120	03-09-14
prorroga 1		<u>30</u>	03-10-14
	Total:	150	125% plazo

Finalización obra: 03 de octubre del 2014

Acta de Recepción Provisional: 14 de noviembre 2014  
 Acta de Recepción Definitiva: 28 de enero 2016

Avance de obra a agosto 2016: 94,84 %  
 Ordenes de trabajo (costo + %): 8,44%  
 Total: 103,28%



#### Antecedentes y ejecución del contrato:

La ejecución de las obras se desarrolló dentro de los términos normales, se amplió el plazo por 30 días más por la presencia de lluvias en la zona y la demora en la excavación de zanjas a cargo de los usuarios.

Todos los trabajos del contrato se han ejecutado conforme con los planos, especificaciones e instrucciones de la Fiscalización y Supervisión; de acuerdo con las cláusulas contractuales.

Durante las pruebas de funcionamiento el material flotante que ingresaba al sistema por el tramo inicial de canal abierto (de aproximadamente 750 metros) obstruía los filtros rápidamente, se decide mediante el acta de entrega y recepción provisional (noviembre 2014) conectar el sistema presurizado con el reservorio mediante tubería, se culmina en

febrero 2015 de acuerdo al plazo establecido, con lo que mejora considerablemente el funcionamiento del sistema.

Como obras adicionales se tuvo que instalar dos cajas rompe-presión con sus respectivas válvulas hidráulicas de 200mm y algunos accesorios (codos, reductores, uniones Gibault, bridas, pasa muros, otros) en el tramo de conexión al reservorio y para el cruce de la autopista Ambato Guaranda se pasó por una alcantarilla existente, para lo que se usó algunos accesorios como codos metálicos a la medida tipo gibault y abrazaderas. El tramo de tubería de 200mm se incluyó en el contrato red terciaria de Tamboloma (ver ejecución obras de red terciaria Tamboloma).

La situación financiera final del contrato se presenta en el Cuadro 2-15

#### **Cuadro 2-17 Situación financiera al cierre del PACT año 2016 - Contrato Red Terciaria Mulanleo**

	USD	%
Monto de contrato:	\$ 232,560	
Total Planillas de trabajos:	\$ 220.555	94,8%
Total Planillas de reajustes:	\$ 7.616	3,3%
Planillas Orden de trabajo (costo + %)	\$ 19.632	8,4%
<b>Total pagado</b>	<b>\$ 247.802</b>	<b>106.6%</b>

#### **C.4 Ejecución Obras Red Terciaria de Tamboloma - Inq. Luis Castro Arévalo**

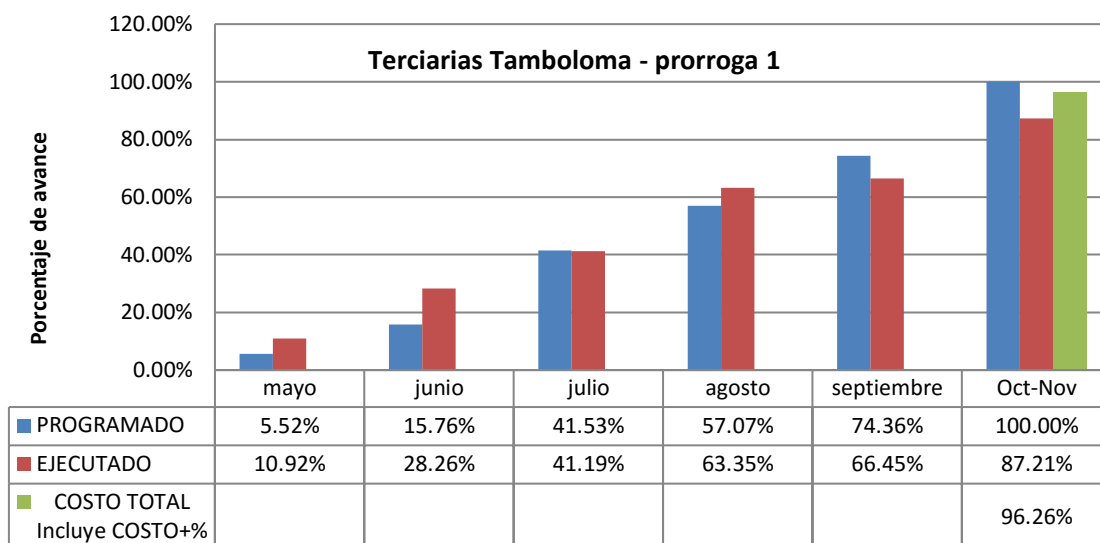
Contratista: Ing. Luis Castro Arévalo  
 Suscripción del contrato: 18 de febrero 2014  
 Monto Contrato: USD 366,053.88  
 Número de contrato: DJ-007-2014

Plazos	Fecha	Días	Fecha final	
inicio obra	06-05-14	150	03-10-14	
prorroga 1		<u>15</u>	18-10-14	
	Total:	165	110%	plazo

Finalización obra: 18 de octubre del 2014

Acta de Recepción Provisional: 14 de noviembre 2014  
 Acta de Recepción Definitiva: 27 de enero 2016

Avance de obra a agosto 2016: 87,21%  
 Ordenes de trabajo (costo + %): 3,13%  
 Total: 96,26%



#### Antecedentes y ejecución del contrato:

La ejecución de las obras se desarrolló dentro de los términos normales, hubo una ampliación de plazo de 15 días, los trabajos se han ejecutado conforme con los planos, especificaciones e instrucciones de la Fiscalización y Supervisión.

Al igual que en Mulanleo se dispuso la realización de la conexión del sistema al reservorio existente en una longitud aproximada de 550 m, esta disposición se realiza en el acta de entrega y recepción provisional suscrito en noviembre 2014, concluyéndose en febrero 2015 de acuerdo al plazo dado en el acta.

En esta obra red terciaria de Tamboloma se ha reducido el número de hidrantes, de 500 planificadas a 460 construidas, esta disminución obedece a la renuncia de algunos usuarios a sus hidrantes principalmente por no cumplir con sus obligaciones y/o aportes. Como obras adicionales se realizó la instalación de tubería y accesorios de 200 mm para conectar los sistemas presurizados a los reservorios de Tamboloma en una longitud de 550 metros y al reservorio de Mulanleo en una longitud de 714 metros y los accesorios de lámina metálica hechos a la medida (unión especial tipo "Y" metálica y 2 uniones gibault), además se dispuso la instalación de 21 uniones gibault en todas las válvulas reguladoras /sostenedoras de presión, para facilitar el montaje y desmontaje en el mantenimiento de estos dispositivos.

La situación financiera final del contrato se presenta en el Cuadro 2-18

**Cuadro 2-18 Situación financiera al cierre del PACT año 2016 - Contrato Red Terciaria Tamboloma**

	USD	%
Monto de contrato:	\$ 366,054	
Total Planillas de trabajos:	\$ 319.225	87,2%
Total Planillas de reajustes:	\$ 11.443	3.1%
Planillas Orden de trabajo (costo + %)	\$ 33.126	9,0%
Total pagado	\$ 363,793.36	99,4%

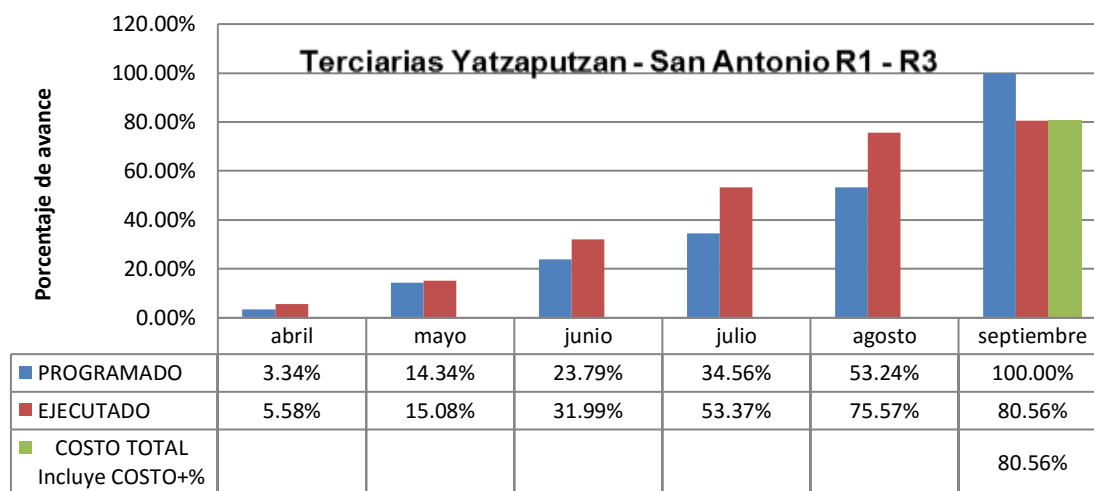
**C.5 Ejecución Obras: Red Terciaria de Yatzaputzan San Antonio R1 – R3 / Ing. Edwin Jiménez**

Contratista: Ing. Edwin Jiménez  
Suscripción del contrato: 25 de febrero 2014  
Monto Contrato: USD 241,308.50  
Número de contrato: DJ-018-2014

Plazos	Fecha	Días	Fecha final	
inicio obra	31-03-14	120	29-07-14	
prorroga 1		35	02-09-14	
Prorroga 2		<u>30</u>	02-10-14	
	Total:	185	154%	plazo

Finalización obra: 02 de octubre del 2014  
Acta de Recepción Provisional: 30 de enero 2015  
Acta de Recepción Definitiva: 17 de agosto 2016

Avance de obra a agosto 2016: 80,56%  
Ordenes de trabajo (costo + %): 0,00%  
Total: 80,56%



**Antecedentes y ejecución del contrato:**

En esta obra hubo problemas en la participación de los usuarios, muchos usuarios no pudieron cumplir sus obligaciones y se retiraron, por esta razón y sumado a las lluvias que se presentaron en la zona se amplió el plazo el 54 % de lo planificado (65 días calendarios mas).

Se han construido 216 hidrantes (100 en R-1 y 116 R-3) de las 269 planificadas, esta disminución (53 hidrantes) obedece a la renuncia de algunos usuarios por no cumplir con sus obligaciones y/o aportes entre otras.

Por lo demás la ejecución de las obras se han ejecutado conforme con los planos, especificaciones e instrucciones de la Fiscalización y Supervisión.

La obra se concluyó el 02 de octubre del 2014, las pruebas de funcionamiento y verificación de la calibración de las válvulas se han iniciado a fines de noviembre y se culminó en el mes de enero 2015.

La situación financiera final del contrato se presenta en el Cuadro 2-19

**Cuadro 2-19 Situación financiera al cierre del PACT año 2016 - Contrato Red Terciaria Yatzaputzan San Antonio R1 - R3**

	USD	%
Monto de contrato:	\$ 241,309	
Total Planillas de trabajos:	\$ 194.396	80,6%
Total Planillas de reajustes:	\$ 4.603	1.9%
Planillas Orden de trabajo (costo + %)	\$ -	0.0%
Total pagado	\$ 198.999	82.5%

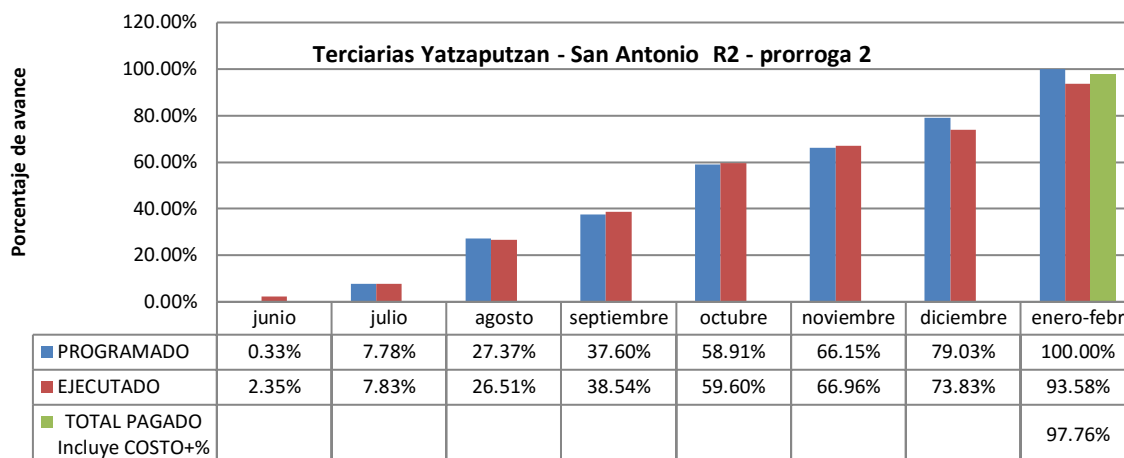
**C.6 Contrato: Red Terciaria de Yatzaputzan San Antonio R2 – Consorcio Ambariego**

Contratista: Consorcio Ambariego  
 Suscripción del contrato: 25 de febrero 2014  
 Monto Contrato: USD 338,799.10  
 Número de contrato: DJ-013-2014

Plazos	Fecha	Días	Fecha final	
inicio obra	11-06-14	150	08-11-14	
prorroga 1		29	07-12-14	
Prorroga 2		30	06-01-15	
Prorroga 3		<u>30</u>	05-02-15	
	Total:	239	159%	plazo

Finalización obra: 05 de febrero del 2015  
 Acta de Recepción Provisional: 11 de junio 2015  
 Acta de Recepción Definitiva: 17 de agosto 2016

Avance de obra a agosto 2016: 93,58%  
 Ordenes de trabajo (costo + %): 4,18%  
 Total: 97,76%



### Antecedentes y ejecución del contrato:

La ejecución de las obras se desarrolló con retrasos en los plazos por la demora de los usuarios en la excavación de las zanjas, las lluvias y la realización de algunos cambios en las redes terciarias, en total se amplió el plazo en 89 días (59% más de lo planificado). En este sector ha habido una menor disminución en la ejecución de los hidrantes, se han construido 313 hidrantes de 324 planificadas.

Las obras adicionales construidas mediante órdenes de trabajo de la Supervisión y Fiscalización son las siguientes: la instalación de 48 uniones gibault de diferentes tamaños incluyendo uniones asimétricas, cruces de hormigón armado sobre el canal Casimiro Pazmiño, instalación tubería de HG de 4" para cruce por alcantarilla en la vía Ambato-Guaranda, agarraderas en tapas galvanizadas: en total 441 agarraderas en tapas de hidrantes y cajas de válvulas, y colocación de material granular en piso de las cajas de las válvulas y paleteado fino en paredes.

La situación financiera final del contrato se presenta en el Cuadro 2-20

**Cuadro 2-20 Situación financiera al cierre del PACT año 2016 - Contrato Red Terciaria Yatzaputzan reservorio R2 / Ambariego**

	USD	%
Monto de contrato:	\$ 338.799	
Total Planillas de trabajos:	\$ 317.058	93,58%
Total Planillas de reajustes:	\$ 12.689	3,75%
Planillas Orden de trabajo (costo + %)	\$ 14.163	4,18%
Total pagado	\$ 343.910	101,5%

### C.7 Instalaciones parcelarias CORICAM Alto

El sistema parcelario instalado en el proyecto CORICAM Alto, es un sistema semifijo con un aspersor de regular tamaño, apto para pastos; con un caudal de emisión de 1,06 litros por segundo.

Las instalaciones parcelarias se realizaron bajo 2 contratos, uno para los sectores de Tamboloma y Mulanleo y el otro para los sectores de Yatzaputzan y San Antonio.



El costo total de los sistemas parcelarios asciende a USD \$907.348, de los cuales el HGPT financió el 72,9% con un monto igual a \$661,198 con fondos gestionados en la Secretaria de Riego del MAGAP y los usuarios con el 27,1% con un monto equivalente a \$246.150 (excavación de zanjas y la compra de aspersores con sus accesorios).

El costo total por hectárea de las instalaciones parcelarias llega \$1.910 y la inversión por familia llega a \$1.327.

### 2.2.1.3 Alobamba (CORICAM bajo)

<b>Nombre del Proyecto:</b>		<b>Proyecto (piloto) de Riego Tecnificado Alobamba Ramal 9</b>					
<b>Tipo de Proyecto</b>		Sistema de Riego a partir de canal Principal; distribución entubado, presurizado y Riego parcelario					
<b>Ubicación</b>	<b>Provincia:</b>	Tungurahua					
	<b>Cantón:</b>	Tisaleo, Ambato					
	<b>Parroquia(s):</b>	La Matriz de Tisaleo					
	<b>Comuni- dad(es):</b>	Alobamba, santa Teresa-La palestina y Montalvo					
<b>Altura sobre nivel de mar:</b>		3.160 a 2.960 msnm.					
<b>Cultivos:</b>		Manzana, claudia, fresa, mora (77%)				cult.anual(12%), cult.perman(6%),	
<b>Usuarios y Areas</b>							
<b>SECTOR</b>	<b>inicial (estudios)</b>		<b>final (ejecutado)</b>			<b>Área sin derecho (ha)</b>	<b>Área total (ha)</b>
	<b>N° Usuarios</b>	<b>Área con derecho (ha)</b>	<b>N° Usuarios</b>	<b>Área con derecho (ha)</b>			
Palahua	65	32	80	43.0	33.0		76
			23%	34%	area sin riego		43%
<b>Organización usuarios:</b> Junta de agua de riego de la acequia "Toallo" Alobamba- Huachi Grande- Montalvo							
<b>Institución ejecutora:</b> Gobierno Provincial de Tungurahua							
<b>Caudal concesionado (litros/seg) :</b>		6.00			<b>Caudal de diseño (l/s):</b>		16
<b>Contratos</b>							
<b>Obra</b>	<b>plazo programado</b>	<b>plazo ejecutado</b>	<b>%</b>	<b>precio contrato</b>	<b>costo final</b>	<b>%</b>	<b>financiado</b>
	<b>días</b>	<b>días</b>	<b>plazo</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>costo</b>	
Contrato principal	150	230	153%	\$ 334,368	\$ 366,224	110%	KfW
Parcelario-C.complementari	60	45	75%	\$ 45,381	\$ 44,273	98%	KfW
Capacitación	1		0%	\$ 20,000	por ejecutar		HGPT
Aportes Usuarios					\$ 55,000		
<b>Totales</b>				<b>\$ 399,748</b>	<b>\$ 465,497</b>	<b>116%</b>	
<b>Financiamiento</b>						<b>costos unitarios</b>	
<b>Detalle</b>	<b>costo total</b>	<b>KfW</b>	<b>HGPT</b>	<b>Usuarios</b>	<b>porcentaje</b>	<b>costo/ha</b>	<b>costo/fam</b>
	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>
Redes Principales	\$ 366,224	\$ 366,224			75%	\$ 8,516.83	\$ 4,577.80
Instalación Parcelaria	\$ 99,273	\$ 44,273	\$ -	\$ 55,000	20%	\$ 2,308.68	\$ 1,240.92
Capacitación	\$ 20,000		\$ 20,000		4%	\$ 465.12	\$ 250.00
<b>Total</b>	<b>\$ 485,497</b>	<b>\$ 410,497</b>	<b>\$ 20,000</b>	<b>\$ 55,000</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 11,290.63</b>	<b>\$ 6,068.71</b>
Porcentaje	100%	85%	4%	11%			

#### **A. Resumen Proyecto Alobamba**

El proyecto Alobamba abarca el área de la parte baja de la cuenca del río Ambato "CORICAM Bajo" (1 comunidad: Alobamba).

El proyecto Alobamba es un proyecto de riego suplementario a las precipitaciones dentro de un marco de extrema escasez de agua. El espíritu del proyecto es de mejorar el suministro de agua hasta el nivel de la parcela y con aquello reducir las pérdidas de agua en la conducción y aplicación a un mínimo absoluto. Con aquello el agua disponible nuevamente posibilita una agricultura eficiente. Especial en este proyecto en comparación con otros, es que casi la mitad de los usuarios tienen un derecho de agua de solo 5 minutos, cada tres semanas, lo que les permitía regar a penas 200 m<sup>2</sup> y con la inversión aproximadamente 800 m<sup>2</sup>. Sin embargo, los agricultores de Alobamba en su mayoría utilizaban esta agua para llenar pequeños reservorios desde los cuales bombeaban el agua a un sistema de riego por goteo para el cultivo de fresa o micro aspersión para mora y otros frutales. Adicional al agua concesionada disponen de agua del río, que en época de lluvias llena un reservorio que

incrementa la oferta de agua significativamente. El HGPT, previo a la ejecución de este proyecto, construyó un nuevo reservorio con una capacidad de almacenamiento del equivalente de aproximadamente 2 meses de riego.

Esta situación y el hecho que se trata de pequeños agricultores con un relativamente alto nivel tecnológico en la producción de frutales, motivó el desarrollo del proyecto completamente presurizado. Este iba a ser el primer proyecto de este tipo novedoso a nivel nacional en cuanto a la aplicación de un sistema de riego tecnificado colectivo con control individual del volumen utilizado de riego. Para los usuarios esto significa un cambio muy grande en el sistema de distribución. En la situación anterior a la implementación cada usuario recibe el caudal total del sistema (aproximadamente 40 l/s) lo que significa para un gran número de usuarios solamente algunos minutos de agua cada 3 semanas. Con el proyecto se convierte el derecho expresado en “tiempo y caudal” a un derecho de volumen mensual (=Caudal por Tiempo).

Por el impacto que tiene este cambio en la organización de usuarios, este proyecto requirió más trabajo de socialización que otros proyectos. Los estudios de Alobamba tuvieron muchos contratiempos, tanto en lo técnico como en lo social. La zona de proyecto es una zona mestiza con una producción intensiva de frutales y un fraccionamiento atomizado de la tierra, con un promedio de 0.37 ha regables/fam y una distribución desigual de la tierra. La oferta de agua es crítica, por lo que la única solución es un sistema de riego altamente eficiente.

Aunque los estudios de Alobamba fueron aprobados en noviembre de 2011, el proyecto se quedó más de dos años en “standby”, siendo la implementación del Proyecto condicionada por la conclusión del reservorio (HGPT y Municipio Tisaleo) y el acuerdo final de los usuarios.

La socialización y el lograr la aprobación de los usuarios en asamblea, fue un proceso muy difícil. Luego de un primer rechazo en Asamblea General en el mes de agosto 2012, la directiva insistió en una nueva ronda de talleres de explicación y dialogo sobre el proyecto:

La temática desarrollada en estos talleres fue: 1: conversión de derechos individuales y por ramal (De tiempo a volumen); 2: Oferta y Demanda; 3: Funcionamiento General del Sistema: Reparto por Ramal; 4: Funcionamiento del Sistema: Reparto al interior de cada Ramal; 5: Administración del Sistema; 6: Participación de los usuarios en la implementación del Proyecto. A pesar de estos esfuerzos en asamblea en marzo 2013, con participación de casi el total de los 588 usuarios no se logró aprobar el proyecto, por oposición de unos pocos usuarios. A insistencia de la directiva se decide a finales de 2013, ejecutar primero un proyecto piloto en el ramal 9, como demostración a los usuarios que se oponían por falta de entendimiento.

El revestimiento del reservorio de Tisaleo, que cumple un rol fundamental en el proyecto Alobamba, fue terminado en septiembre. Con aquello se cumplieron con las condiciones técnicas para la implementación del proyecto piloto.

Este proyecto piloto abarca el ramal 9, el cual es el ramal más cercano al reservorio de Tisaleo y cuenta con el apoyo de todos los usuarios para la ejecución del proyecto, por lo que se presta muy bien como demostración para el resto de Alobamba en cuanto al funcionamiento de la tecnificación de riego. La propuesta era de derivar un caudal permanente en una fracción proporcional a los derechos del conjunto del caudal total de Alobamba (Cuadro 2-21). Esto Significa con el caudal total de Alobamba de 40 l/s, que el ramal 9 recibe un caudal permanente de 5.7 l/s, y el resto del caudal rota entre los ramales 2 a 8, de acuerdo al número de horas de derecho.

**Cuadro 2-21 Distribución derechos Alobamba**

Ramales	Derechos Ramales	Derecho (Minutos)	Proporción (%)	Volumen (m3)	Q permanente (l/s)
Ramal 9	27:44:00	1,664	14.3%	3,994	5.7
Resto (1-8)	166:32:18	9,992	85.7%	23,982	34.3
Total	194:16:18	11,656	100.0%	27,976	40

Con la implementación se podía verificar:

**1. Lo que significa la construcción de la obra para los usuarios**

- La excavación de zanjas e instalación de las tuberías (pasos por terrenos de usuarios y no usuarios, cruces por carreteras, cámaras válvulas, etc.)
- Dificultades para mantener el sistema de canales, ¿en qué casos si?, ¿en qué casos no?
- Cuánto tiempo se deberá paralizar el riego mientras se construye.

**2. El funcionamiento del proyecto de riego tecnificado**

- El sistema de distribución del agua
- Los nuevos turnos de riego
- El sistema de control en el reparto agua (medidores)

Que implica la instalación del Ramal Piloto:

**3. Debe funcionar tal como está planificado en el proyecto en general**

- Caudal continuo con 16 horas de riego
- Control caudal en el ramal válvula limitadora de caudal según derecho R9.
- Control mensual del consumo (medidores) de acuerdo a los derechos individuales
- Sanciones a los que no cumplen el uso de su derecho (reglamento)

La distribución del resto no debe sufrir ninguna alteración (en lo posible)

- Riego durante 12 horas por día.
- Periodos de cada 22 días (promedio).
- Reparto a mono flujo con un caudal promedio mínimo de 40 l/s.

Propuesta: Combinación dos sistemas

Se suministra al ramal piloto un caudal proporcional a su derecho (aprox 13%) todos los días durante 16 horas.

- El Q no utilizado (87 %) se almacenará en los reservorios. Este volumen será utilizada por los otros ramales.
- El volumen de agua total debe ser el mismo que corresponde a su derecho.

El diseño de la red adaptada fue concluido en 2013. Recién a finales de 2015 se pudo iniciar la ejecución por problemas de licitación (ver siguiente párrafo).

Aunque no se logró dentro del marco del PACT – CF ejecutar el proyecto completo, durante el proceso de implementación hubo mucho entusiasmo y colaboración por parte de los

usuarios y los usuarios de los demás ramales se manifiestan arrepentidos de no haber aprobado el proyecto en primera instancia.

### **A.1 Beneficiarios y su agricultura de Alobamba (CORICAM-Bajo)<sup>3</sup>**

La población del Cantón Tisaleo, representa el 2,4 % del total de la Provincia de Tungurahua; demuestra un crecimiento del 1,3 % promedio anual. La población total del cantón Tisaleo es de 10.525 habitantes; el 90 % reside en el área rural; se caracteriza por ser una población joven ya que el 42,5 % son menores de 20 años; el caserío Alobamba parte del proyecto, tiene el 38 % del total de la población del cantón.

La zona de Alobamba está conformada por una población cien por ciento mestiza. La población directamente involucrada en el proyecto es de 588 familias con una superficie potencial de riego de 390 has. En el siguiente cuadro se detalla lo descrito.

Zonas, población y características.

POBLACIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES					
ZONA	CASERIO	JEFES DE FAMILIA	HABITANTES		TOTAL HABITANTES
			M	H	
Baja	Alobamba	900	1944	2106	4.050
<b>TOTAL</b>		<b>900</b>	<b>1.944</b>	<b>2.106</b>	<b>4.050</b>

En el cantón Tisaleo la **tasa de analfabetismo** tiene un total de 8,5%; el total de analfabetos en el área urbana es de 6,7%, en el área rural donde corresponde el caserío Alobamba tiene un total de 8,6%. El promedio de años aprobados por la población de 10 años y más (escolaridad media) para el cantón Tisaleo es de 5,2 años, para la población del área urbana es de 5,5 años y para el área rural 5,2 años; para hombres 5,4 y para mujeres 5,1 años.

Los beneficiarios del riego en el caserío de Alobamba son 598 familias, cuya característica principal es que son agricultores que se encuentran en condiciones relativamente estables, **los principales ingresos** provienen de la fruticultura, lo que nos indica que la actividad agrícola constituye una importante fuente de ingresos económicos; por lo tanto el jefe de la unidad familiar se dedica el mayor tiempo del año a las actividades agropecuarias.

De acuerdo a los datos del Estudio Básico de Agroeconomía, la composición de los ingresos se da de la siguiente manera: el ingreso principal viene de la agricultura con un 90% y el restante 10% corresponde a la explotación de vacunos; la utilidad neta obtenida por los dos rubros es de USD\$ 1012/familia al año.

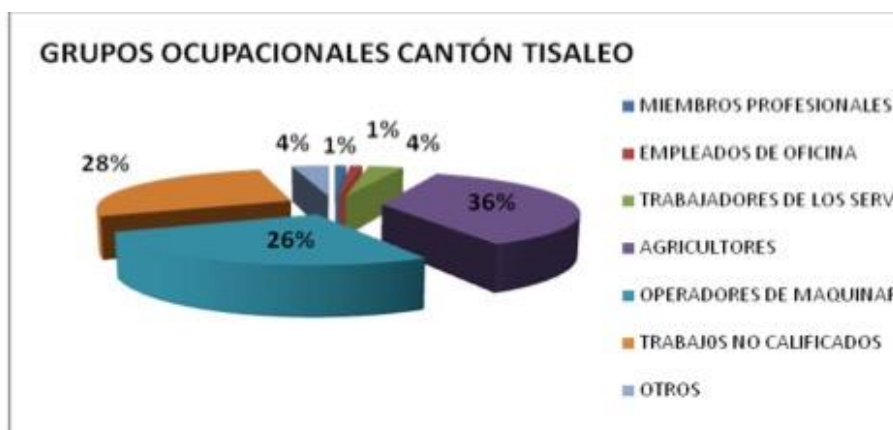
En la situación antes de la ejecución del proyecto se demanda de 75.582 jornales anuales que significa 302 empleos a tiempo completo, de los cuales el 71% corresponde a la agricultura y el 29% a la ganadería.

En el cantón Tisaleo existe una **migración** aproximada del 5 %, migran especialmente la población joven, tanto hombres como mujeres, las actividades fundamentales son: mecánica automotriz, industria de ropa y calzado y en algunos casos los profesionales como empleados públicos; mientras que la emigración a nivel internacional es de 0,6 % la misma que se acentúa después de la erupción del volcán Tungurahua el 16 de Agosto del 2006.

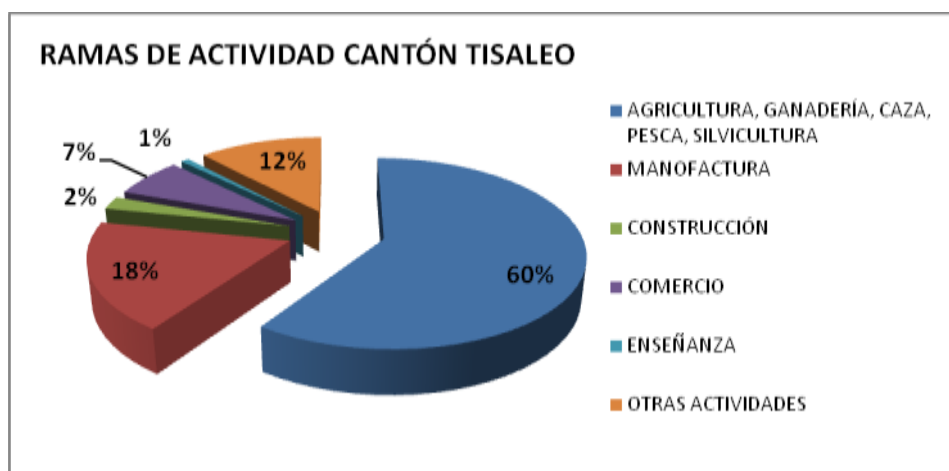
<sup>3</sup> Mayor información sobre la población beneficiaria y el análisis agroeconómico se encuentra en el "estudio definitivo Alobamba (CORICAM-Zona Baja), septiembre 2011"

La población de la provincia según datos proyectados del INEC para el año 2010 es de 528.613 habitantes; de los cuales el 48% se encuentra en la zona rural; y el 52% en la zona urbana. El cantón Tisaleo concentra una población de 12.615 habitantes, corresponde al 2,4% de la población de la provincia; tiene una densidad poblacional de 215 habitantes por km<sup>2</sup>.

La provincia de Tungurahua es eminentemente agrícola (34% de la PEA), manufactura (18%) y comercial (18%). Los servicios concentran el (13%), el transporte el (5%), la construcción el (5%), servicios financieros el (2%) y otras actividades el (5%). Una diferencia importante con el resto del país es la autogestión de empleo, pues el 54% no trabaja en relación de dependencia: primeros en producción avícola, frutícola, lechuga, cebolla y segundos en una gran cantidad de productos. El cantón Tisaleo que es donde pertenece el caserío Alobamba beneficiario del proyecto, la Población Económicamente Activa de 15 años y más, según grupos ocupacionales se detalla en la Figura siguiente.



Como se puede observar en el gráfico el grupo ocupacional de los agricultores está en el primer lugar de importancia con el 36%, seguido por el grupo que corresponde a los trabajos no calificados con el 28%, en tercer lugar de importancia están los operarios y operadores de maquinaria con un 26%, el resto de grupos son de menor importancia; los agricultores son un total de 1.799 de los cuales 1.138 son hombres y 661 son mujeres. La población Económicamente Activa de 15 años y más, y las ramas de actividad se muestran en la siguiente figura:



La actividad agropecuaria según las ramas de actividades está en primer lugar con el 60%, seguido de la manufactura con 18% como las más importantes; la actividad agropecuaria

corresponde a un total de 2.953 habitantes, de los cuales 1.822 son hombres y 1.131 mujeres.

### Sistema de producción agropecuaria

El ámbito del Proyecto de Riego tecnificado Alobamba (CORICAM Zona Baja) corresponde a la Región Natural de la Sierra del Ecuador. El Piso Térmico Frío o Microtérmino, se encuentra entre los 2,500 a 3,400 m de altitud; corresponde a la zona del proyecto Alobamba (CORICAM Zona Baja), las comunidades que la conforman son: Alobamba y Huachi; el clima templado hace que los pobladores se dediquen principalmente a la fruticultura.

El sistema agrícola predominante en el proyecto está orientada principalmente a la producción de frutales, los cuales se destinan para el abastecimiento de los mercados de la ciudad de Ambato. Cultivos como papa, haba, maíz y otros son destinados con prioridad para la alimentación de las unidades familiares y los pequeños excedentes son destinados al mercado.

En las comunidades beneficiarias del proyecto, las tierras son de propiedad familiar; por lo tanto, por derecho consuetudinario y legal, la conducción y usufructo de las parcelas es de carácter familiar. Todo ello implica que la propiedad de las tierras se traspasa de padres a hijos.

En el ámbito del Proyecto se ha determinado la existencia de 382 hectáreas aptas para la actividad agrícola pertenecientes a 598 familias; sin embargo, dada la escasez de recursos hídricos, se ha establecido derechos de uso de agua de riego para 221.4 hectáreas; mientras que las 160.6 hectáreas restantes quedaran excluidos de ser incorporados a sistemas de riego presurizado.<sup>4</sup>

Las 598 unidades familiares poseen 382 hectáreas de tierras agrícolas, por lo que en promedio la tenencia de las tierras para cada familia es de 0.64 hectáreas de CORICAM Zona Baja; aunque para la implementación del proyecto únicamente tendrán derecho a agua de riego para 0.37 hectáreas. Los detalles se presentan en el siguiente Cuadro:

Tenencia de tierras Alobamba (Coricam Bajo)

Sector	SUPERFICIE AGRICOLA			Familias Nº	Promedio área - total ha/fam	Promedio área regable ha/fam
	Con derecho a riego ha	Sin derecho a riego ha	Total ha			
Alobamba y Huachi	221.4	160.6	382.0	598	0.64	0.37
Ramal 9 (Proyecto Piloto-ejecutado)	43	33	76	80	0.95	0.54

En el proyecto viven 598 familias que representan el 100 % de las familias beneficiarias del Proyecto, cuya característica principal es que son agricultores que se encuentran en situación relativamente estable y con mejores ingresos provenientes de la fruticultura, lo que

<sup>4</sup> dentro del marco del PACT no se ejecutó el Proyecto completo, sino un Proyecto piloto de 43 ha para 80 familias, quedando el resto del Proyecto aun pendiente.

implica que la actividad agrícola viene a constituir una importante fuente de ingreso económico; por lo tanto, el jefe de la unidad familiar se dedica el mayor tiempo del año en actividades agropecuarias.

Los recursos tierra y ganado que poseen estas familias son relativamente suficientes y en cierta medida pueden garantizar la reproducción familiar, aunque los niveles tecnológicos son de media a baja con menores índices productivos pecuarios. El rebaño mixto familiar está constituido por ganado vacuno, caballar y animales menores.

El promedio de la tenencia total de tierras alcanza a 0.64 hectáreas por familia, de las cuales, 0.37 hectáreas tendrán derecho a riego y 0.27 hectáreas se seguirán trabajando en seco. En la situación sin proyecto, el promedio de ganado vacuno por unidad familiar es 1.21 cabezas/familia y la utilidad neta agropecuaria es de USD \$ 1,012 por familia al año.

### **cédula de cultivos antes de la intervención del proyecto**

En la situación antes del proyecto y para el ámbito del proyecto Alobamba, conformado por las comunidades de Alobamba y Huachi, existen un total de 382 hectáreas aptas para la agricultura, de las cuales 20 hectáreas se cultivan bajo condiciones de riego altamente deficitario, 339.26 hectáreas se cultivan en seco y 22.74 hectáreas se encuentran en descanso. Con riego deficitario se cultiva mora y fresa, mientras que en seco se cultiva maíz grano, papa y frutales como claudia, manzano, durazno, pera y mora, además de pastos cultivados perennes.

El detalle de la cédula de cultivos de la parte baja del proyecto CORICAM se presenta en el siguiente cuadro

Cedula de Cultivo Alobamba (CORICAM Zona Baja)

Cultivos	Con riego		Sin riego		Total	
	ha	%	ha		ha	%
<b>Cultivos Anuales</b>						
Maíz grano	0	0	19.9	5.5	19.90	5.21
Papa	0	0	24.1	6.7	24.13	6.32
<b>Cultivos Frutales</b>						
Claudia	0	0	161.2	44.5	161.16	42.19
Manzano	0	0	51.2	14.1	51.17	13.39
Durazno	0	0	15.5	4.3	15.53	4.07
Pera	0	0	16.5	4.6	16.50	4.32
Mora	9.07	45.36	29.3	8.1	38.35	10.04
Fresa	10.93	54.64			10.93	2.86
<b>Cultivos Permanentes</b>						
Pasto cultivado perenne	0	0	21.6	6.0	21.60	5.65
<b>Área Cultivada</b>	20	100	339.3	93.7	359.26	94.05
<b>Área en descanso</b>	0	0	22.7	6.3	22.74	5.95
<b>Área Física</b>	20	100	362.0	100.0	382.00	100.00
<b>Intensidad de uso</b>	<b>1.00</b>		<b>0.94</b>		<b>0.94</b>	

En general, el 42.19% de las tierras se encuentran con claudias, el 13.39% con manzanos y el 10.04% con plantaciones de mora; el resto de especies se cultiva en menores proporciones. Los cultivos de frutales ocupan la superficie agrícola durante todo el año, por lo que la sucesión y rotación de los otros cultivos sobre estas áreas no es posible; sin embargo, en los cultivos anuales es posible sembrar y/o cosechar en cualquier mes del año, no existiendo un calendario específico.



La intensidad de uso del suelo sobre tierras con riego deficitario es de 1.00 y sobre tierras de secano es de 0.94; siendo 0.94 la intensidad de uso de la tierra a nivel de toda la parte baja.

El ingreso familiar anual procedente de la actividad agropecuaria llega a USD 1.012/fam/año, lo que se espera que incremente con la inversión en el proyecto a USD 3.675/fam/año

### **Cambios (esperados) en la producción agropecuaria con proyecto**

El proyecto Alobamba, al cerrar este informe, recién empezó a regar, de modo que aún no hay información sobre el impacto en la producción. Lo que sí se observa que los usuarios continúan habilitando parcelas con equipos de riego más allá de lo que alcanzó el financiamiento del proyecto.

### **B. Proceso de licitación Proyecto Alobamba, ramal 9**

En julio 2014 se inició el proceso de licitación del proyecto Piloto Alobamba Ramal 9. Se invitaron a cinco empresas precalificadas de las cuales tres presentan una oferta.

En la calificación del sobre 1 se inhabilita a una empresa por no cumplir con un requisito que es causa de rechazo respecto al personal técnico ofertado, luego en el proceso de calificación del sobre 2, los oferentes cumplieron con la presentación de los documentos exigidos; sin embargo luego de los respectivos análisis de consistencia realizados conjuntamente por la Comisión Técnica y el consultor, se llega a la conclusión de recomendar la declaración desierto del proceso, en vista que en ambas ofertas mantienen serias inconsistencias técnicas que imposibilita la realización de los respectivos contratos.

Inmediatamente después de declarar desierto el proceso de licitación, el 13 de abril del 2015 se inicia un nuevo proceso de licitación, con la invitación a 5 empresas, el 25 de mayo 2015 presentaron sus ofertas cuatro empresas, en cuyo proceso sale favorecido el Ing. Luis Castro Arévalo. El 23 de septiembre del 2015 se suscribe el contrato, la obra inicia el 17 de noviembre del 2015 con la entrega del anticipo.

### **Licitación PACT – HGTP – 002 – DRH – 2015 Proyecto Alobamba:**

Oferente	Calificación Oferta técnica	Calificación Oferta Económica	Calificación Final
1. Ing. Luis Alfonso Castro Arévalo	59.50	40.00	99.50
2. Consorcio YUCAYLLA-CASTRO-PERES	59.50	39.12	98.62
3. Ing. Jorge Rene Quezada Ochoa	56.00	38.56	94.56
4. Consorcio RIEGO PARA TUNGURAHUA	53.20	39.63	92.83

### C. Ejecución Obras proyecto Alobamba – Ramal 9

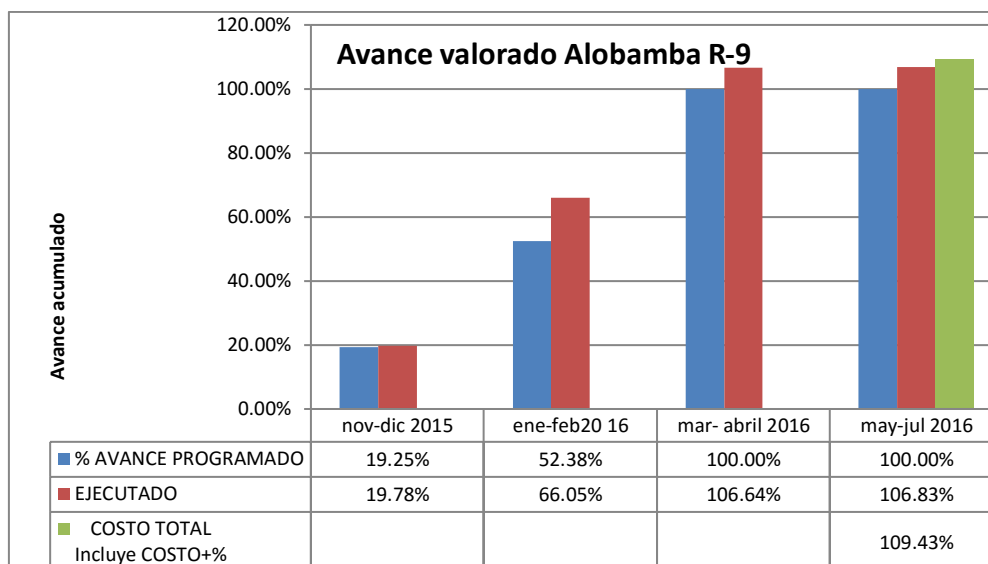
#### C.1 Contrato: Sistema de riego tecnificado Alobamba – Ramal 9

Contratista: Ing. Luis Castro Arévalo  
 Suscripción del contrato: 23 septiembre 2015  
 Monto Contrato: USD 334,367.66  
 Número de contrato: DJ-128-2015

Plazos	Fecha	Días	Fecha final
inicio obra	17-11-15	150	15-04-16
prorroga 1		30	15-05-16
prorroga 2		<u>50</u>	04-07-16
	Total:	230	153% plazo

Finalización obra: 04 de julio del 2016  
 Acta de Recepción Provisional: pendiente  
 Acta de Recepción Definitiva: pendiente

Avance de obra a agosto 2016: 106,8 %  
 Ordenes de trabajo (costo + %): 2,6%  
 Total: 109,4%



## C.2 Contrato complementario Alobamba Ramal 9

Contratista: Ing. Luis Castro Arévalo  
Suscripción del contrato: 29 junio 2016  
Monto Contrato: USD 45,380.74  
Número de contrato: DJ-070-2016

Plazos	Fecha	Días	Fecha final	
inicio obra	29-06-16	60	28-08-16	
Terminación obra		<u>-13</u>	15-08-16	
	Total:	47	78%	plazo

Finalización obra: 15 de agosto del 2016  
Acta de Recepción Provisional: pendiente  
Acta de Recepción Definitiva: pendiente

Avance de obra a agosto 2016: 99,96 %  
Ordenes de trabajo (costo + %): 0,0%  
Total: 99,96%

### **Antecedentes y proceso de ejecución del contrato (principal y complementario):**

En julio 2014 se inició el proceso de licitación del proyecto Alobamba Ramal 9, el mismo se declaró desierto en octubre 2014. Las invitaciones para este primer proceso de licitación se realizó a 5 empresas de las 13 empresas precalificadas en el proceso del año 2013, priorizando las empresas de mejor puntaje, en septiembre presentaron sus ofertas 3 empresas, en la apertura del sobre 1, se inhabilita a una empresa (personal técnico comprometido en otra obra), posteriormente en la calificación de la oferta económica, ambas empresas presentan serias inconsistencias técnicas que se tuvo que inhabilitar las ofertas.

Recién en abril 2015 se pudo reiniciar el nuevo proceso de licitación cuando se desbloqueó el impedimento a la firma de nuevos contratos por el problema diplomático entre Ecuador y Alemania, se invita a 5 empresas de las 11 precalificadas en el proceso 2015, se reciben 4 ofertas, de las cuales por mayor puntaje (99,50/100) se adjudica al Ing. Luis Castro Arévalo.

La obra se inició en noviembre del 2015, los trabajos se realizaron con un buen desempeño; sin embargo se tuvo que realizar dos ampliaciones de plazo, la primera de 30 días para ejecutar las obras adicionales dispuestas por la Supervisión (la captación flotante y adecuaciones en el reservorio como la instalación de un ducto independiente para la limpia del reservorio existente y la construcción de una estructura de rebose, la segunda ampliación de 50 días se realizó para poder suscribir el contrato complementario del riego parcelario (que por ley debe suscribirse dentro del plazo del contrato principal), los procedimientos hasta la firma de este contrato duró un mes y medio. En la misión de seguimiento de la KfW de abril 2016 se acuerda ejecutar las instalaciones parcelarias, con los fondos remanentes del PACT – CF, y para evitar un proceso largo de licitación y lograr su inmediata ejecución de obra, se planteó ejecutar un contrato complementario dentro del marco del contrato vigente de obras de Alobamba Ramal 9, permitido por la ley ecuatoriana. El contrato principal se termina el 4 de julio del 2016 y el contrato complementario el 15 de agosto del 2016.

**Cuadro 2-22 Situación financiera al cierre del PACT año 2016 - Contrato principal y complementario Alobamba Ramal 9 – Ing. Luis Castro Arévalo**

CONTRATO PRINCIPAL	USD	%
Monto de contrato:	\$ 334.368	
Total Planillas de trabajos:	\$ 357.198	106,8%
Total Planillas de reajustes:	\$ 314	0,09%
Planillas Orden de trabajo (costo + %)	\$ 8.712	2,6%
Total pagado	\$ 366.224	109,5%

CONTRATO COMPLEMENTARIO	USD	%
Monto de contrato:	\$ 45.380,74	
Total Planillas de trabajos:	\$ 45.362,13	99,96%
Total Planillas de reajustes:	\$ -1.088,69	-2.40%
Total pagado	\$ 44.273,44	97.6%

## **2.2.2 Componente 2 Proyectos modulares de tecnificación de riego**

### **2.2.2.1 Resumen del componente**

Anterior a la implementación del PACT, el Parlamento Agua, conjuntamente con el HGPT identificaron un conjunto de 10 sistemas de riego interesados en la tecnificación del riego y suscrito un convenio para la tecnificación del riego. Posteriormente al iniciarse el PACT se fusionaron ambos procesos y se seleccionaron 6 sectores para ser tecnificados por el PACT.

Los sistemas del componente 2 han sido priorizados y calificados todos por el Parlamento Agua y el PACT, e integrado al primer paquete denominado proyectos piloto en la tecnificación del riego colectivo, debido a la participación activa y constante de su dirigencia, y al cumplimiento de los requisitos definidos por PACT y aprobadas por el Parlamento Agua.

### 2.2.2.2 Puñapí

<b>Nombre del Proyecto:</b>		<b>Proyecto de Riego Tecnificado Puñapí</b>					
<b>Tipo de Proyecto</b>		Sistema de Riego a partir de canal Principal; reservorio, conducción y distribución					
<b>Ubicación</b>	<b>Provincia:</b>	Tungurahua					
	<b>Cantón:</b>	Patate					
	<b>Parroquia(s):</b>	Puñapí					
	<b>Comuni- dad(es):</b>	Puñapí					
<b>Altura sobre nivel de mar:</b>		2.110 a 1.935 msnm.					
<b>Cultivos:</b>		Madarina, Aguacate (70%)			frijol, maíz, tomate de arbol, otros (30%)		
<b>Usuarios y Areas</b>							
	<b>inicial (estudios)</b>		<b>final (ejecutado)</b>				
<b>SECTOR</b>	<b>Nº Usuarios</b>	<b>Área con derecho (ha)</b>	<b>Nº Usuarios</b>	<b>Área con derecho (ha)</b>	<b>Área sin derecho (ha)</b>	<b>Área total (ha)</b>	
Puñapí	122	60	124	60	1.5	61.5	
			2%	0%	area sin riego		
<b>Total</b>	<b>122</b>	<b>60</b>	<b>124</b>	<b>60</b>	<b>1.5</b>	<b>62</b>	
			2%	0%	area sin riego	2%	
<b>Organización usuarios:</b>		Directorio de Aguas "Canal Puñapí"					
<b>Institución ejecutora:</b>		Gobierno Provincial de Tungurahua					
<b>Caudal concesionado (litros/seg) :</b>		12.0			<b>Caudal de diseño :</b>		12
<b>Contratos</b>							
<b>Obra</b>	<b>plazo programado</b>	<b>plazo ejecutado</b>	<b>%</b>	<b>precio contrato</b>	<b>costo final</b>	<b>%</b>	<b>financiado</b>
	<b>días</b>	<b>días</b>	<b>plazo</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>costo</b>	
Contrato principal	150	440	293%	\$ 196,275	\$ 287,449	146%	KfW
Contrato complementario	60	60	100%	\$ 72,734	\$ 70,223	97%	KfW
Ordenes trabajo (paso-filtr)	120	120	100%	\$ 10,284	\$ 9,091	88%	HGPT
Reparación emergencia				\$ 106,427	\$ 101,472	95%	HGPT
Parcelarias	90	120	133%	\$ 250,475	\$ 218,043	87%	HGPT
Orden trabajo (anclaj-div)	60	60	100%	\$ 8,570	\$ 7,213	84%	HGPT
Capacitación	390	420	108%	\$ 51,828	\$ 51,770	99.9%	KfW
Aportes Usuarios				\$ 102,216	\$ 102,216	100%	
<b>Totales</b>				<b>\$ 798,809</b>	<b>\$ 847,478</b>	<b>106%</b>	
<b>Financiamiento</b>					<b>costos unitarios</b>		
<b>Detalle</b>	<b>costo total</b>	<b>KfW</b>	<b>HGPT</b>	<b>Usuarios</b>	<b>porcentaje</b>	<b>costo/ha</b>	<b>costo/fam</b>
	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>
Redes Principales	\$ 521,451	\$ 357,672	\$ 110,563	\$ 53,216	62%	\$ 8,690.84	\$ 4,205.25
Instalación Parcelaria	\$ 274,257		\$ 225,257	\$ 49,000	32%	\$ 4,570.95	\$ 2,211.75
Capacitación	\$ 51,770	\$ 51,770			6%	\$ 862.83	\$ 417.50
<b>Total</b>	<b>\$ 847,478</b>	<b>\$ 409,442</b>	<b>\$ 335,820</b>	<b>\$ 102,216</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 14,124.63</b>	<b>\$ 6,834.50</b>
Porcentaje	100%	48%	40%	12%			

## A Resumen Proyecto Puñapí

El sector de Puñapí está ubicado en la parte baja de la cuenca del río Patate, en la parroquia de la Matriz del cantón Patate. Es una zona de producción de mandarina, aguacate y tomate de árbol de renombrada calidad.

El área de estudio fue identificado y priorizado el año de 2010 por el Parlamento Agua y el Gobierno Provincial, como resultado de la implementación de la Estrategia Agropecuaria definido en el proceso del Nuevo Modelo de Gestión del HGPT.

La concesión de uso del agua en Puñapí se la realizó el 13 de Julio de 1987, para el aprovechamiento de las aguas de tres vertientes identificados como "El Aguacate", "Gallo

Cristo” y “Ventanilla” con un caudal total de 12 l/s para uso agrícola y una área de riego de 39 ha; sin embargo los usuarios aprovechando las épocas de abundancia de agua, llegan a regar (deficitariamente) hasta 60 has, razón por la cual la producción es muy variable y depende de las precipitaciones en los diferentes años.

Con la finalidad de enfrentar el déficit hídrico, los usuarios han venido realizando varias acciones con el fin de optimizar al máximo el uso del recurso, han realizado mejoras en la infraestructura de riego, instalado canalones en la red principal de la zona alta del módulo, revestido tramos de los canales en las redes principales y secundarias

El concepto del proyecto Puñapí es el de optimizar el suministro de agua, almacenando el agua en un reservorio nocturno de amortiguación y mejorando la eficiencia de conducción de las redes de distribución del sistema, desde la bocatoma hasta cada una de las parcelas, mediante la implementación de un sistema de conducción presurizado de tuberías, de la misma manera mejorar la eficiencia de aplicación del agua de riego en las parcelas mediante el uso de sistemas de riego por goteo, a fin de reducir las pérdidas de agua en la conducción y aplicación a un mínimo absoluto a fin de posibilitar un riego y agricultura eficiente.

Las obras iniciaron al 01.10.2013. Se ha tenido diversos tipos de complicaciones desde el inicio de la obra: cuando el contratista empezó los trabajos con el replanteo de la plataforma para la construcción del reservorio, se descubrió que el terreno proporcionado y/o adquirido por los usuarios, no tenía las dimensiones requeridas, la forma y la ubicación habían variado, se tuvo que realizar una adecuación a los diseños. Por otro lado durante la excavación de la plataforma para el reservorio, se encontraron emanaciones de agua. También se observó que desde las quebradas ubicadas a los costados podrían producirse desbordamientos en caso de crecidas, por lo que se tuvo que diseñar estructuras adicionales.

Por estas situaciones se paralizó la obra a finales de 2013, para rediseñar el reservorio y ejecutar medidas de protección en las laderas y quebradas y sistemas de drenes. La obra concluyó finalmente en febrero de 2015. El incremento de los costos llegó al 182%,

Una vez terminada toda la obra, en julio 2015 se presentaron lluvias extraordinarias en toda la zona oriental de la provincia, causando derrumbes y deslaves desde las zonas altas de Puñapí, causando serios daños a la infraestructura y a varias parcelas y viviendas en Puñapí. Luego de las reparaciones, en junio/julio 2016 nuevamente se produjeren derrumbes y destrucciones, esta vez el daño a la infraestructura fue mínima por las medidas de protección tomadas. Por esta razón se tuvo que suspender la puesta en marcha del sistema hasta septiembre 2016.

#### **A.1 Beneficiarios y su agricultura de Puñapí<sup>5</sup>**

Población en el Cantón Patate.- La población del cantón Patate es de 13.497 personas (el 5% son indígenas, el 1.27% son afro ecuatorianos, el resto son mestizos); la tasa de crecimiento poblacional es del 1.52%; el índice de dependencia es del 67.69%; la población económicamente activa es del 48.3%; la tasa de analfabetismo es del 9.11%; la población que cuenta con un seguro social es del 10%; el 93.4% de la población cuenta con el servicio de electricidad; el 20.1% de la población mayor a 10 años tiene acceso a Internet; el 63.1% tiene acceso a la telefonía celular y el 18.6% de los hogares tiene acceso a la telefonía

---

<sup>5</sup> Mayor información sobre la población beneficiaria y el análisis agroeconómico se encuentra en el “estudio definitivo Puñapí, julio 2012”

convencional; el analfabetismo digital es del 41.1%; el 19.5% de la población vive en la extrema pobreza, sin embargo esta última categoría se estima más baja entre los usuarios del proyecto. La migración es del 1.16%.

Usuarios del proyecto de Riego.- El número total de usuarios es de 124 que poseen 60 ha y el número de lotes es de 194, la tenencia de tierras promedio es de 0.5 has, con un máximo de 3.64 has y un mínimo de 512 m2/familia. La mayor cantidad de usuarios está dedicada a las actividades agrícolas, focalizados en el manejo de los cultivos de Mandarina y Aguacate (80%). En este sector, tanto el hombre como la mujer participan de las actividades agrícolas.

### **Principales actividades económicas y fuentes de ingreso familiar**

Al año 2010 la Población Económicamente Activa de la provincia está representado por el 49% de la población total, de la cual el 58,8% se encuentra en el área rural y el 41,2% en el área urbana; en el cantón Patate la PEA está representada por el 48,5% de la población total, de la cual el 84,2% se encuentra en el área rural. En el área rural del cantón Patate el 63,4% de la PEA proviene de la Agricultura y Ganadería, el 5% de la Industria Manufacturera y el 2,8% del Comercio al por mayor y menor; en el área urbana el 3,5% de la PEA corresponde a la Agricultura y Ganadería y el 2,7% al Comercio al por mayor y menor.

El nivel de ingresos de la población es una información difícil de obtener, como se evidencia en los datos recogidos por la Encuesta Nacional de Empleo, Subempleo y Desempleo – ENEMDU, donde el 49% de la población “No Declara” su nivel de ingresos: 30,33% en el área rural y 18,67% en el área urbana.

El mayor porcentaje (23,50%) de la población rural ocupada de la provincia de Tungurahua tiene ingresos mensuales entre 100 a 199 dólares; mientras en el área urbana el mayor porcentaje (22,08%) tiene ingresos mensuales de entre 200 a 299 dólares.

En cuanto al Nivel de Ingresos por Actividad Económica en el cantón Patate: el 58% de las personas que se dedican a la Agricultura y Ganadería, el 61% de las personas que se dedican a Actividades de los hogares como empleadores, el 68% de quienes se dedican al Comercio al por mayor y menor, el 43% de quienes se dedican a la Industria manufacturera, tienen ingresos mensuales entre 100 a 299 dólares.

### **Servicio Básicos**

Salud y educación.- Se estima que el índice de oferta en salud (centros médicos, profesionales de salud, infraestructura básica, etc.) en este cantón es de 47.4%, lo que refleja que la calidad de la oferta en salud es aún muy deficiente.

La tasa de analfabetismo para este cantón es de 13 % de la población. La diferencia entre la población analfabeta entre masculina y femenina es notoria: el 9.9 % para los hombres y el 16.1% para las mujeres. Se estima que la escolaridad promedio es de 5.3 años por persona, en el caso de la población masculina es de 9.9 y 9.5 años para la población femenina. Respecto al grado de instrucción, el 49.9% de las personas han terminado la primaria, el 9.7% han terminado toda la secundaria y el 6.7% han alcanzado una instrucción superior.

### **Pobreza**

En cuanto a Pobreza Extrema (2001) diferenciada por área rural y urbana, se destaca la gran diferencia entre estas dos áreas, ya que a nivel provincial en el área urbana el 6,5% de la población se encuentra en Pobreza Extrema y en el área rural el 47,2%, situación que se repite a nivel del cantón Patate, con 6,2% en el área urbana y 49,3% en el área rural. (SIISE 2001). De acuerdo al Censo del 2010, en la provincia de Tungurahua el 57% de la población se encuentra en **extrema pobreza** por NBI y en la parroquia Matriz del cantón Patate el 64,8%. En el cantón Patate aproximadamente el 20% de la población es beneficiaria del



Bono de Desarrollo Humano, beneficio monetario mensual de USD 35,00 que entrega el Estado

### Sistema de producción agropecuaria

Zonas Agroecológicas de Producción.- El módulo de riego Puñapí se encuentra localizado entre los 1,960 y 2,120 msnm; existe una zona agroecológica de producción de pendientes moderadas, con suelos de calidad agrológica apropiada para el cultivo de una diversidad de especies tales como mandarina, aguacate, frejol, maíz, tomate de árbol, alfalfa, pastos cultivados y crianzas como cuyes, entre otros.

Unidades familiares de producción (UFP).- En el módulo de riego Puñapí existe un solo tipo de unidad familiar de producción. En términos fisiográficos y de calidad de suelos todas las familias poseen tierras con pendientes moderadas con suelos de calidad intermedia; en términos de cédula de cultivos, todas las familias cultivan aproximadamente la misma cédula conformada por frutales (mandarina, aguacate), frejol, maíz, tomate de árbol, alfalfa y forrajes cultivados; con crianza generalizada de cuyes.

### Cédula de cultivos.

En la situación antes de la ejecución del proyecto y para el ámbito de todo el módulo Puñapí se tienen 60 hectáreas, de las cuales el 86 % cuenta con disponibilidad de riego en cantidades deficitarias y el 14% de estas tierras no cuenta con riego. En general, el 82.5% de las tierras se cultivan bajo riego deficitario, el 13.6% se cultivan en secano y el 3.9% de las tierras se encuentra en descanso. La mandarina y el aguacate son los que ocupan la mayor superficie cultivada, con el 45% y el 34% de las tierras respectivamente; le siguen los pastos cultivados, el frejol y el maíz.

La intensidad de uso del suelo agrícola es de 0.98 y se encuentra determinada por los cultivos perennes, los cultivos anuales y por las áreas en descanso.

Cedula de cultivos Puñapí (antes de la intervención)

CULTIVO	Con riego (ha)	Sin riego (ha)	Área total (ha)	%
Mandarina	24.00	3.00	27.00	45.00
Aguacate	18.00	2.17	20.17	33.62
Frejol	2.35	0.00	2.35	3.92
Maíz	2.35	0.00	2.35	3.92
Tomate de árbol	2.13	0.00	2.13	3.55
Pasto-Alfalfa	0.64	2.99	3.63	6.05
Descanso	2.16	0.21	2.37	3.95
Total	51.63	8.37	60.00	100.00
Porcentaje (%)	86.05	13.95	100.00	

### Producción pecuaria

La actividad pecuaria es la crianza de cuyes, cuya Población es de aproximadamente 6,480 cabezas de cuyes de diferentes edades que equivalen a 3,967 unidades cuyes (UC). La alimentación de cuyes está basada fundamentalmente en los pastos cultivados, aunque existe cierta dotación de concentrados para ayudar a un mejor crecimiento y engorde. Los cuyes son atacados por parásitos internos y parásitos externos, los cuales se combaten con medicamentos de origen veterinario y prácticas de manejo.

Los ingresos anuales familiares de la actividad agropecuaria llegan a USD 2.451/fam/año, lo que se espera que incremente a USD 3.143/fam/año

### **Cambios (esperados) en la producción agropecuaria con proyecto**

Aunque la capacitación en las parcelas ya fue concluido, por los problemas de emergencia mencionados en la sección C2, al cerrar este informe, el sistema aun no fue puesto en marcha, y aun no se disponen de datos de impacto del proyecto en la producción.

El plan de desarrollo agropecuario en Puñapí se sustenta fundamentalmente en generar mayor disponibilidad de agua de riego, mejorando la eficiencia en la conducción de las redes de distribución desde las bocatomas hasta las parcelas y la eficiencia en la aplicación a nivel de la parcela con el riego tecnificado (micro aspersión) para lograr un suministro de agua permanente, oportuna y en cantidades adecuadas, también se fundamenta por las acciones de capacitación y transferencia tecnológica a implementarse. La seguridad en la disponibilidad de agua de riego será un aspecto clave que motivará a las familias a invertir y mejorar su tecnología. En este escenario se fortalecerá y potenciarán los principales frutales que ya se vienen produciendo en la actualidad ya que cuentan con mejores rendimientos y opciones de comercialización, además por las iniciativas arraigadas de los agricultores en la crianza de cuyes; por las consideraciones citadas, será necesario ponderar el mejoramiento de las tecnologías en el manejo de los frutales y en el mejoramiento de los coeficientes técnicos pecuarios expresados en el mejoramiento de las tecnologías en la crianza de cuyes con incidencia en la sanidad, alimentación y manejo.

Los cultivos permanentes como la mandarina, el aguacate continuarán siendo los que ocupen el mayor porcentaje de la superficie cultivada; se seguirán cultivando maíz, frejol, tomate de árbol y la asociación pasto-alfalfa. En segunda campaña con riego se cultivará hortalizas. Con todo ello, la intensidad de uso de la tierra aumentará desde 0.96 hasta 1.066.

Los principales beneficios esperados por la gente son entre otros: la optimización del uso de agua, que ahora llega a lugares donde antes no llegaba; evitar la erosión en las pendientes, mandarinas mas jugosas y de mejor calidad.

### **B Proceso de licitación Proyecto Puñapí**

Para la licitación del proyecto Puñapí el 25 de enero del 2013 se invitó a 5 empresas de la lista corta del proceso de licitación (Precalificación- PACT- HGPT- 001- ORH- 2012) calificadas para proyectos menores de USD 500.000. El 15 de marzo (fecha límite para entrega de ofertas) se recibió dos ofertas, de las cuales el consorcio HMO sale favorecido con 96/100, luego del proceso de negociación en la que el contratista aceptaba la colocación de los accesorios que había obviado en algunos rubros.

El 30 de septiembre del 2013, se suscribió el contrato para la ejecución del sistema de riego presurizado PUÑAPI, por un monto USD 196.275,12 y 150 días de plazo.

### C. Ejecución Obras proyecto Puñapí

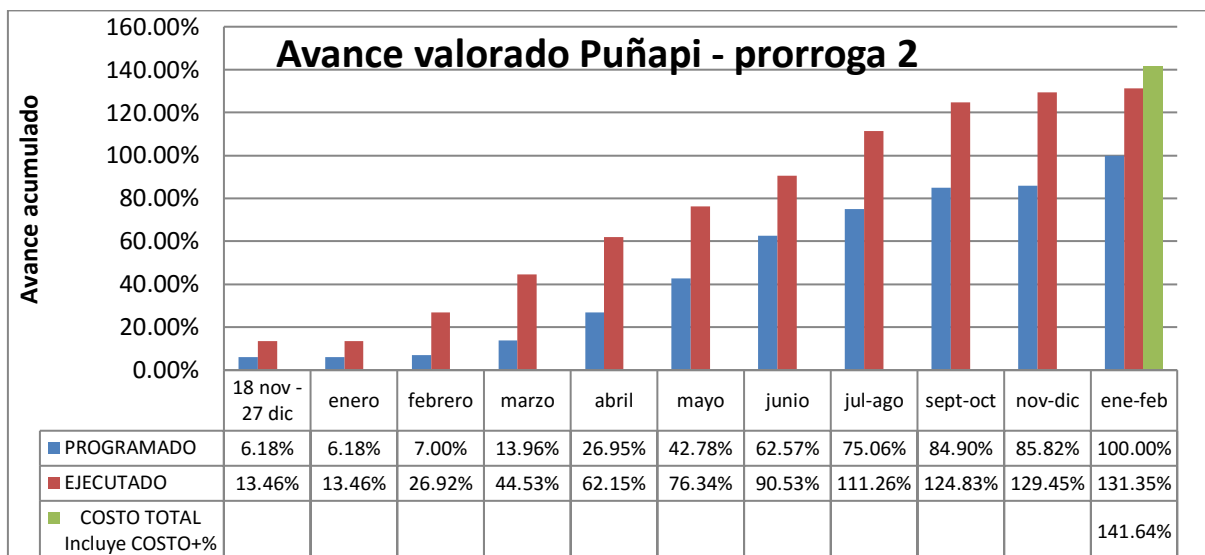
#### **C.1 Contrato Principal Obras Puñapí**

Contratista: Consorcio HMO  
 Suscripción del contrato: 30 septiembre 2013  
 Monto Contrato: USD 196,275.12  
 Número de contrato: DJ-096-2013

Plazos	Fecha	Días	Fecha final
inicio obra	18-11-13	150	17-04-14
prorroga 1		80	06-07-14
prorroga 2		<u>210</u>	01-02-15
	Total:	440	293% plazo

Finalización obra: 01 de febrero del 2016  
 Acta de Recepción Provisional: 07 junio del 2016  
 Acta de Recepción Definitiva: pendiente

Avance de obra a agosto 2016: 131,35 %  
 Ordenes de trabajo (costo + %): 10,28%  
 Total: 141,64%



## **C.2 Contrato complementario Puñapí**

Contratista: Consorcio HMO  
Suscripción del contrato: 25 noviembre 2014  
Monto Contrato: USD 72,733.69  
Número de contrato: DJ-120-2014

<b>Plazos</b>	<b>Fecha</b>	<b>Días</b>	<b>Fecha final</b>	
inicio obra	16-12-14	<u>60</u>	14-02-15	
	Total:	60	100%	plazo

Finalización obra: 14 de febrero del 2015  
Acta de Recepción Provisional: 07 de junio del 2016  
Acta de Recepción Definitiva: pendiente

Avance de obra a agosto 2016: 95,47 %  
Total: 95,47%

### **Proceso de ejecución del contrato (principal y complementario):**

En el proceso de construcción se ha ido dando una serie de contratiempos, se tuvo que realizar inevitablemente modificaciones y/o rediseños de algunas estructuras y realizar estructuras no previstas, entre otros, que han significado un fuerte incremento tanto en el costo del proyecto como en el plazo para la ejecución del proyecto.

La obra se inició el 18 de noviembre del 2013; sin embargo hasta el 17 de febrero del 2014 se paralizó la obra en dos ocasiones en más de dos meses, las ampliaciones de plazo otorgadas al contratista en el contrato principal incluyendo las paralizaciones suman en total 290 días con lo que se incrementa el plazo al 193 %, por las siguientes razones: la paralización de la obra en espera de los rediseños del reservorio y obras anexas (muro de contención y sistema de drenes en la plataforma del reservorio, caseta del filtro y de las válvulas flotadoras) y el rediseño de las 3 obras de captación. Además se incrementó varios trabajos y obras adicionales que se identificaron como necesarios (ver Trabajos y obras adicionales) y finalmente por la demora en la excavación de zanjas a cargo de los usuarios.

Se tuvo que suscribir un contrato complementario para la realización de trabajos adicionales y la ejecución de estructuras adicionales que no se pudo ejecutar con el contrato principal, los rubros más importantes de este contrato son: la instalación de pilotes sostenedores de presión con sus respectivos accesorios (universales, codos, otros), en el nuevo reservorio los drenes perimetrales, el encofrado curvo, enlucidos con y sin impermeabilizante, accesorios metálicos y de PVC (para la salida, limpieza y desborde), desvío de quebradas, caja y accesorios y válvula flotadora para la cámara recolectora de agua, en las captaciones las compuertas metálicas, rejillas, derrocamiento y reposición de cunetas, canales empedrado, uniones universales y otros.

#### **Trabajos y obras adicionales:**

- Se incrementó la excavación de zanjas a cargo del contratista, en una longitud aproximada de 3.500 metros, para descargar el trabajo a los usuarios (pago con incremento de cantidades).
- Desalojo de material de excavación del reservorio, en un total de 3.512 m<sup>3</sup>, desistieron los usuarios que se comprometieron para recibir el material (costo + %).

- Tres bocatomas de hormigón armado con sus respectivos accesorios (compuertas metálicas), mayores a las planteadas originalmente, se pagó con incremento de materiales y las compuertas con el contrato complementario.
- Construcción de un muro de contención de grandes dimensiones en las paredes de los cortes para la plataforma del reservorio, para garantizar posibles deslizamientos sobre el reservorio. (pago con incremento de cantidades).
- Encausamiento del agua en dos quebradas para proteger el reservorio de posibles avenidas, con grandes canales de hormigón armado (pago con incremento de cantidades).
- Sistema de drenes en la plataforma del reservorio, al realizar la excavación de la plataforma afloró agua subterránea, para garantizar la cimentación del reservorio se tuvo que previamente drenar el agua subterránea (Costo + % y contrato complementario).
- Tanque-reservorio de hormigón armado de forma circular construido sobre la superficie del terreno con sus válvulas y accesorios, cambio realizado ante la imposibilidad de construir el reservorio original por el agua subterránea (contrato complementario e incremento de materiales).
- Una cámara recolectora de agua, controladas por válvulas flotadoras, esta estructura recolecta el agua de los drenes construidos que aporta con un aproximado de 1 l/seg (contrato complementario).
- Caseta de hormigón armado para los filtros (incremento de materiales)
- Instalación de los filtros de 6" y 4", cambió del tipo de filtro, adecuado para el funcionamiento del sistema parcelario que recién se había definido - goteo (financiamiento HGPT).
- Construcción de un muro de contención de considerable magnitud, en el ramal 10 del sector 4, la excavación de las zanjas en ladera ocasionó deslizamientos que desestabilizó taludes afectando a plantaciones de aguacate (incremento de materiales).
- Instalación de pilotos sostenedores de presión en válvulas hidráulicas en 78 unidades. Por incongruencias entre los planos y las especificaciones técnicas del rubro válvulas hidráulicas, la oferta no contemplaba este dispositivo, se incrementó la instalación de kit de pilotos sostenedores de presión (contrato complementario).
- Paso elevado en ramal secundario de 13 m de longitud (financiamiento HGPT).
- Colocación de uniones universales para facilitar el desmontaje de válvulas y por ende el mantenimiento de estos dispositivos (contrato complementario).

La elección del promotor comunitario fue acertada, este se convirtió en un pilar fundamental en la relación entre el contratista, los usuarios y los técnicos del HGPT-PACT y su desenvolvimiento ha sido reconocido por los usuarios y demás actores.

### **Cuadro 2-23 Situación financiera al cierre del PACT agosto 2016 - Contrato principal y complementario PUÑAPI / Consorcio HMO**

CONTRATO PRINCIPAL	USD	%
Monto de contrato:	\$ 196.275	
Total Planillas de trabajos:	\$ 257.817	131,4%
Total Planillas de reajustes:	\$ 9.448	4,8%
Planillas Orden de trabajo (costo + %)	\$ 20.184	10,3%
Total pagado	\$ 287.449	146.5%

CONTRATO COMPLEMENTARIO	USD	%
Monto de contrato:	\$ 72.733,7	
Total Planillas de trabajos:	\$ 69.439,0	95,47%
Total Planillas de reajustes:	\$ 783,7	1,08%
Total pagado	\$ 70,222.7	96.55%

Total Puñapí principal y complementario	USD	%
Monto de contrato principal:	\$ 196,275	
Monto de contrato complementario:	\$ 72,734	
Monto total de contratos:	\$ 269,009	
Total Planillas de trabajos:	\$ 327,256	121.7%
Total Planillas de reajustes:	\$ 10,232	3.8%
Planillas Orden de trabajo (costo + %)	\$ 20,184	7.5%
Total pagado	\$ 357,672	182.23%
(referencia contrato Principal)		
total fin de obra	\$ 357,672	182.2%
Total sobre-costo	\$ 161,397	82.2%

### **Situación de emergencia en Puñapí**

En julio y agosto 2015 en Puñapí se produjeron intensas lluvias extraordinarias, que provocaron fuertes deslaves con resultados catastróficos. Los usuarios intentaron controlar los flujos para evitar daños en las estructuras (principalmente el reservorio); pero nada pudieron hacer. Las bocatomas de las tres quebradas se destruyeron totalmente, al igual que algunos tramos de tubería y estructuras menores (hidrantes, válvulas hidráulicas y otros), el reservorio juntamente con las estructuras ubicadas alrededor de este, quedaron totalmente cubiertos con el material de arrastre. Posteriormente la maquinaria de la Dirección de Vías del HGPT en su afán de dar paso a un poblado que quedó aislado por el derrumbe de su única vía de acceso, realizó trabajos para desviar el curso del río dañando seriamente al reservorio.

Se realizaron nuevos diseños de las estructuras dañadas y de obras de protección (muros de contención de hormigón y gaviones) y los respectivos presupuestos. El HGPT está atendiendo estas obras con un fondo de emergencia creado para atender a las poblaciones afectadas por la catástrofe, para lo cual negoció con el contratista, el cual tendrá que hacerse cargo de parte de los costos y de los trabajos hasta la habilitación del sistema.

En el año siguiente (2016) a mediados del mes de junio se inicia nuevamente las intensas lluvias y los deslaves, esta vez las obras de protección y la maquinaria del HGPT que ha ido encausando y desalojando el material acumulado en las quebradas han protegido las instalaciones del reservorio y demás obras anexas; sin embargo a fines de junio un violento deslave cortó transversalmente la vía de acceso y con ella la tubería principal, además ha afectado las redes parcelarias de algunas parcelas e hidrantes, en la actualidad se comunicó al contratista y a la aseguradora para que proceda con las respectivas reparaciones. Por lo pronto no se puede reiniciar con el proceso de capacitación en la puesta en marcha.

### **Instalaciones parcelarias**

Al verse cerca la conclusión de la etapa constructiva del sistema principal, se emprendió los diseños parcelarios de los 203 lotes a implementarse. Durante el proceso de ejecución de las obras principales, se decide el cambio del método de riego de micro aspersión por goteo con la utilización de materiales que se adaptan a las difíciles condiciones geográficas que presenta Puñapí tales como extremas pendientes, suelos arenosos y sumamente pedregosos y desigualdad en la ubicación de los árboles frutales (mandarina y aguacate); la excavación de zanjas dentro de parcela, para la colocación de tuberías bajo tierra no era una opción viable.

Tomando en consideración estos factores, se utilizó un sistema de distribución superficial con la utilización de manguera plana flexible como tubería principal (dentro de la parcela) y laterales con manguera de goteo auto compensado, lo que permite una distribución equitativa de agua asegurando una igualdad en el riego y la producción.

Concluido el proyecto de los sistemas parcelarios, el HGPT logró el financiamiento de la Sub Secretaría de Riego del MAGAP. Se realiza el proceso de licitación (cotización en términos de SERCOP), se suscribe el contrato por un monto de USD 250.475 y se inicia los trabajos en el mes de agosto 2015, concluyéndose a fines de diciembre 2015. Posteriormente el HGPT tuvo que realizar dos contratos adicionales para que el promotor y un albañil ejecuten la construcción de anclajes y/o sujeción de las mangueras planas en laderas para evitar que se desplacen ladera abajo y la adecuación de los sistemas parcelarios de algunos lotes.

El costo total del riego parcelario asciende a USD \$274,257, de los cuales el HGPT financió el 82% igual a \$225,257 y los usuarios el 18% igual a \$49,000 (excavación de zanjas y la compra del kit de los cabezales y otros accesorios).

El costo total por hectárea de las instalaciones parcelarias llega \$4,570.95 y la inversión por familia llega a \$2,211.75.

### **C.3 Contrato Capacitación Puñapí**

#### **Contrato: Capacitación Puñapí**

**No contrato: DJ-107-2014**

**Contratista Mauricio Realpe**

**Monto contrato: 51,828**

<b>Plazos</b>	<b>Fecha</b>	<b>Días</b>	<b>Fecha final</b>
fecha contrato:	26-09-14		
inicio obra	22-10-14	395	21-11-15
prorroga 1		90	19-02-16
prorroga 2		60	19-04-16

El proceso de capacitación inició en octubre 2014 y debería haberse terminado en noviembre 2015. Sin embargo por los problemas de los derrumbes se tuvo que suspender varias veces. A finalizar este informe falta aproximadamente un mes de trabajo del contrato de capacitación. La continuación de la puesta en marcha y el seguimiento de funcionamiento estará a cargo del equipo del PACT.

## Cuadro 2-24 Avance financiero capacitación Puñapí

	USD	%
Monto de contrato:	\$ 51,828	
Total Planillas de trabajos:	\$ 51,770	99.9%
Saldo por descontar del anticipo:	\$ -	
Saldo del monto del contrato:	\$ 58	
Total pagado	\$ 51,770	99.89%
estimación adicionales	\$ (58)	-0.1%
estimación total fin de obra	\$ 51,770	99.9%
Saldo esperado a pagar 2016	\$ -	

### 2.2.2.3 Tunga

Nombre del Proyecto:		Proyecto de Riego Tecnificado Tunga					
Tipo de Proyecto		Sistema de Riego a partir de canal Principal; reservorio, conducción y distribución					
Ubicación	Provincia:	Tungurahua					
	Cantón:	Cevallos y Mocha					
	Parroquia(s):	San Pedro y el Rosal					
Altura sobre nivel de mar:		2.900 a 3.040 msnm.					
Cultivos:		Pasto, Alfalfa (65%), descanso (15%)			Manzana, claudia, pera, mora (20%)		
Usuarios y Areas							
SECTOR	inicial (estudios)		final (ejecutado)				
	Nº Usuarios	Área con derecho (ha)	Nº Usuarios	Área con derecho (ha)	Área sin derecho (ha)	Área total (ha)	
Tunga San San Pedro	214	123	216	116	26	142	
			1%	-6%	area sin riego	18%	
Organización usuarios:		Directorio de Aguas "Canal Mocha Huachi"					
Institución ejecutora:		Gobierno Provincial de Tungurahua					
Caudal concesionado (litros/seg) :		60.4 l/s durante 174.4 horas cada/14 días			Caudal de diseño (l/s):		56
Contratos							
Obra	plazo programado	plazo ejecutado	%	precio contrato	costo final	%	financiado
	días	días	plazo	USD	USD	costo	
Contrato principal	210	525	250%	619,304	753,453	122%	KfW
Contrato complementario	60	60	100%	129,650	123,811	95%	KfW
Captación flotante	30	30	100%	4,674	4,674	100%	HGPT/Magap
Parcelarias	120	180	150%	117,245	117,245	100%	HGPT/Magap
Capacitación	395	665	168%	63,632	73,311	115%	KfW
Aportes Usuarios					316,255		
<b>Totales</b>				<b>\$ 934,505</b>	<b>\$ 1,388,749</b>	<b>149%</b>	
Financiamiento					costos unitarios		
Detalle	costo total	KfW	HGPT	Usuarios	porcentaje	costo/ha	costo/fam
	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD
Redes Principales	\$ 902,938	\$ 877,264	\$ 4,674	\$ 21,000	65%	\$ 7,784	\$ 4,180
Instalación Parcelaria	\$ 412,500		\$ 117,245	\$ 295,255	30%	\$ 3,556	\$ 1,910
Capacitación	\$ 73,311	\$ 73,311			5%	\$ 632	\$ 339
<b>Total</b>	<b>\$ 1,388,749</b>	<b>\$ 950,575</b>	<b>\$ 121,919</b>	<b>\$ 316,255</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 11,972</b>	<b>\$ 6,429</b>
Porcentaje	100%	68%	9%	23%			



## **A Resumen Proyecto**

El sistema de riego Mocha - Huachi con el Ovalo Tunga Ramal San Pedro es el segundo proyecto priorizado en el paquete de tecnificación de riego colectivo. El proyecto abarca el área del sector de Tunga ramal San Pedro, del sistema de riego Mocha Huachi, ubicado en el cantón Cevallos y parte en el cantón Mocha.

La acequia Mocha Huachi, origina en los páramos del sector de las Abras, como producto de los deshielos de los nevados Carihuayraza y Chimborazo, que son alimentados por vertientes y escorrentías de la zona que pertenecen a las provincias de Chimborazo y Tungurahua.

El óvalo Tunga ramal San Pedro, tiene asignado 60.4 l/s durante 174.4 horas cada quince días para regar 120 has con frecuencias de 15 días.

Con la finalidad de enfrentar el déficit hídrico los usuarios buscaron mejorar la eficiencia de uso del agua de riego. En este sentido han logrado el apoyo del Parlamento Agua y el HGPT para tecnificar el riego dentro del Programa de Aguas y Cuencas de Tungurahua – PACT.

El proceso de desarrollo de los estudios fue participativo, se discutieron todas las propuestas con la dirigencia, las que luego fueron ratificadas por las Asambleas Generales en el sector.

El concepto del proyecto Tunga – ramal San Pedro es, optimizar el suministro de agua, mejorando la eficiencia de conducción de las redes de distribución al interior del módulo, desde el óvalo (toma del canal principal) hasta cada una de las parcelas, mediante la implementación de un sistema de conducción de tuberías, así como también mejorar la eficiencia de aplicación del agua de riego en las parcelas mediante el uso de sistemas de aspersión, a fin de reducir las pérdidas de agua en la conducción y aplicación a un mínimo absoluto y posibilitar un riego y agricultura eficiente.

El sistema de riego tecnificado posibilita un riego suficiente para 120 has, que permita elevar la producción y productividad de los productos, que en su mayoría son frutales, forrajes y pastos, e incrementar la utilidad neta de los agricultores.

El incremento del rendimiento de los cultivos es posible debido a disponibilidad suficiente de agua de riego en las parcelas y adecuadas frecuencias de riego.

En vista que el proyecto Tunga fue el primer proyecto que entró en funcionamiento, se observa ya cambios en el patrón de cultivos en el sentido que se siembran más hortalizas, lo que antes no era posible por los largos intervalos de riego y la deficiente confiabilidad de suministro de agua. También se observa ya un incremento de cortes de alfalfa y una mayor densidad de los cultivos en general.

Que este proyecto fue el que menos problemas y contratiempos tuvo se debe más que nada en la muy buena organización de regantes con un excelente dirigente del canal Mocha Huachi.

## **A.1 Beneficiarios y su agricultura de Tunga<sup>6</sup>**

### **Población**

Población en el Cantón Cevallos.- La población del cantón Cevallos es de 8.163 personas (el 1.69% son indígenas, el 0.71% son afro ecuatorianos, el resto son mestizos); la tasa de crecimiento poblacional es del 1.91%; la población económicamente activa es del 46.2%; la tasa de analfabetismo es del 4.18%; la población que cuenta con un seguro social es del 16.8%; el 97.7% de la población cuenta con el servicio de electricidad; el 24.0% de la población mayor a 10 años tiene acceso a Internet; el 74.1% tiene acceso a la telefonía celular y el 35.8% de los hogares tiene acceso a la telefonía convencional; el analfabetismo digital es del 33.26%; el 8.8% de la población vive en la extrema pobreza; y, la migración es del 1.41%.

### **Principales actividades económicas y fuentes de ingreso familiar**

Sus actividades principales son la producción agrícola y las industrias manufactureras. El 70% de la superficie del cantón está orientada a la agricultura, fundamentalmente la fruticultura en huertos para el abastecimiento del mercado regional y nacional los últimos años ha sido afectado por la actividad eruptiva del volcán.

La agricultura se complementa con la ganadería menor- cuyes y conejos y avicultura doméstica. En las industrias manufactureras se destacan la artesanía de calzado y afines, confecciones y la pequeña industria limitada a la producción avícola para el mercado nacional. Los jóvenes se orientan hacia la artesanía y ofertan mano de obra en Ambato. La avicultura del cantón representa el 3% de la producción nacional.

La Población Económicamente Activa – PEA del cantón Cevallos se halla representada por el 46,4% de la población total, de la cual el 68,0% se encuentra en el área rural. Las dos actividades principales de la PEA cantonal son: Industrias Manufactureras 26,8% (7,8% en el área urbana y 19% en el área rural); y, Agricultura y Ganadería con 26,2% (5,2% en el área urbana y 21,2% en el área rural).

Según el “Diagnóstico social y económico de las familias del cantón Cevallos” realizada por la Universidad Técnica de Ambato en el año 2009, para la cual se realizó entrevistas a 1.371 familias del Cantón Cevallos, logrando así la información de 5.271 personas, el valor mensual empleado por las familias para su manutención (alimentación, salud, transporte, vivienda, vestido) es el siguiente:

CANTON CEVALLOS	
Ingreso familiar mensual (USD\$)	Porcentaje
Menos de 100	35.8 %
de 100 a 200	39.1 %
Más de 200	20.8 %

### **Pobreza**

De acuerdo al Censo del 2010, en la provincia de Tungurahua el 57% de la población se encuentra en extrema pobreza por NBI y en el cantón Cevallos el 55,6%. En cuanto a Pobreza Extrema (2001), diferenciando el área rural y urbana; se destaca la gran diferencia entre estas dos áreas, ya que a nivel provincial en el área urbana el 6,5% de la población se

---

<sup>6</sup> Mayor información sobre la población beneficiaria y el análisis agroeconómico se encuentra en el “estudio definitivo Tunga, julio 2012”

encuentra en Pobreza Extrema y en el área rural el 47,2%, en el área urbana del cantón Cevallos el porcentaje de población en Pobreza Extrema es del 12,3% y en el área rural del 30,2%. Además aproximadamente el 16% de la población recibe el Bono de Desarrollo Humano, beneficio monetario mensual de USD 35,00 que entrega el Estado.

### **Servicio Básicos**

Salud.- Las familias del Cantón Cevallos disponen de este servicio a través del Sub Centro del Ministerio de Salud Pública que funciona en la cabecera cantonal, existiendo atención en Medicina General, Pediatría, Odontología, Ginecología y Laboratorio Clínico. También cuenta con una ambulancia que permite llevar los casos de gravedad al Hospital Regional en Ambato.

Sistema de Saneamiento.- El cantón dispone de una red de alcantarillado que beneficia al 60% de la población, el resto realiza la eliminación de aguas servidas por pozos ciegos, pozos sépticos y otras formas.

Educación.- Actualmente Cevallos cuenta con 12 centros de educación entre fiscales y particulares, para aproximadamente 1755 alumnos, preparados por 123 docentes.

### **Sistemas de producción agropecuaria antes de la intervención del proyecto**

Zonas Agroecológicas de Producción.- El módulo de riego Tunga se encuentra localizado entre los 2940 y 3040 msnm; presenta una superficie irrigable de 120 hectáreas con 214 familias beneficiarias del proyecto de riego. En este espacio geográfico existe una zona agroecológica de producción que presenta un escenario fisiográfico con pendientes suaves, con suelos de calidad agrológica intermedia apropiada para el cultivo de una diversidad de especies tales como claudias, manzanos, peras, maíz, mora, papa, alfalfa, pastos cultivados y crianzas como el ganado vacuno y cuyes, entre otros.

Tenencia y conducción de tierras.- En el ámbito del módulo de riego existen 116 hectáreas que pertenecen a 216 familias, por lo que el promedio de tierras es de 0.56 hectáreas/familia, lo que denota la presencia de un acentuado minifundismo, el usuario con la mayor tenencia tierras tiene un total de 10.18 has y con la menor tenencia de tierras es de 140 m<sup>2</sup>.

Unidades familiares de producción (UFP).- En el módulo de riego Tunga existe un solo tipo de unidad familiar de producción. En términos fisiográficos y de calidad de suelos todas las familias poseen tierras con pendientes suaves con suelos de calidad intermedia; y en términos de cédula de cultivos, todas las familias cultivan aproximadamente la misma cédula conformada por frutales (claudias, manzanos, peras), maíz, mora, papa, alfalfa y forrajes cultivados; y crianza generalizada de vacunos y cuyes.

### **Producción agrícola**

En la situación antes de la intervención del proyecto y para el ámbito de todo el módulo Tunga se tienen 116 hectáreas, de las cuales el 87% cuentan con disponibilidad de riego en cantidades deficitarias y el 13% de estas tierras no cuenta con riego. En general, el 75% de las tierras se cultivan bajo riego deficitario, el 10% se cultivan en seco y el 15% de las tierras se encuentra en descanso. Los pastos cultivados y la alfalfa son los que ocupan la mayor superficie cultivada, con el 64% de las tierras; le siguen la claudia y el maíz; otros cultivos tienen menor importancia.

La intensidad de uso del suelo agrícola es de 0.85 y se encuentra determinada por los cultivos perennes, los cultivos anuales y por las áreas en descanso.

Cedula de cultivos Tunga (antes de intervención del proyecto)

CULTIVO	Con riego (ha)	Sin riego (ha)	Área total (ha)	%
Claudia	9.27	0.00	9.27	7.73
Pera	2.52	0.00	2.52	2.10
Manzana	1.26	0.00	1.26	1.05
Maíz	7.26	0.00	7.26	6.05
Papa	3.00	0.84	3.84	3.20
Mora	1.68	0.00	1.68	1.40
Alfalfa	48.71	3.37	52.08	43.40
Pasto	16.00	8.41	24.41	20.34
Descanso	15.15	2.53	17.68	14.73
Total	104.85	15.15	120.0	100.00
Porcentaje (%)	87.38	12.63	100.00	

Tecnología de producción agrícola.- En la actualidad las prácticas tecnológicas son las tradicionales, es así que para la labranza de los terrenos se utiliza arados y rastra para la instalación de frutales y forrajes, para los cultivos de maíz y frejol se acondicionan surcos. La semillas de maíz y frejol proviene de la selección del mismo agricultor, solo cuando hay fuerte degeneración se renueva la semillas. Las familias utilizan estiércol seco complementados con fertilización química para la mayoría de cultivos. Los controles fitosanitarios se practica en la mayoría de los productos.

Rendimiento y producción agrícola.- Los rendimientos de los cultivos se han estimado mediante aplicación de encuestas, en las condiciones actuales de agricultura el rendimiento promedio de los principales cultivos son: claudia 7.00 t/ha, maíz 1.3 t/ha, papa 9.5 t/ha, pastos perennes 20.00 t/ha en promedio con dos cosechas al año.

**Producción pecuaria.-**

La actividad pecuaria se encuentra compuesto básicamente por vacunos de raza mejorada por cruce de las razas Holstein y Jersey ambas para la producción de leche, no se ha observado crianza exclusiva para fines de engorde, aunque existe saca de vacunos de diferentes edades. La crianza de cuyes también es importante.

Población pecuaria.- A través de encuestas se ha determinado que la población de ganado vacuno en Tunga asciende a la cantidad global de 537 cabezas de diferentes edades entre hembras y machos, que equivalen a 425.6 unidades vacuno (UV).

Como se manifestó, los vacunos se crían fundamentalmente para la producción de leche y en forma complementaria para la venta de ganado vivo en pie.

Manejo, alimentación y sanidad.- La población vacuna es de raza criolla, por cruce Holstein y Jersey; el manejo pecuario es de forma extensiva, la alimentación se lleva a cabo a través del pastoreo controlado (amarrado en estacas y cercos eléctricos) durante el día en las parcelas con cultivos de forrajes; durante la noche los animales duermen en los corrales y/o cobertizos acondicionados en las áreas adyacentes a las viviendas.

La población de cuyes está compuesta por cuyes criollos en un total aproximado de 12,199 cabezas de diferentes edades, lo que equivale a 7,468 Unidades Cuyes; a un promedio de 57 cabezas por familia. La alimentación de cuyes está basada fundamentalmente en los

pastos cultivados, aunque existe cierta dotación de concentrados para ayudar a un mejor crecimiento y engorde. El ingreso anual familiar de la actividad agropecuaria llega a USD 655/fam/año, lo que se espera que incremente a USD 1.434/fam/año

### **Cambios (esperados) en la producción agropecuaria con proyecto**

La disponibilidad de la oferta hídrica a nivel de las parcelas permitirá planificar el portfolio de cultivos en las 116 hectáreas consideradas para el módulo, los cultivos que se proponen toman como referente los siguientes aspectos: patrón de cultivos de la situación actual, la oportunidad y seguridad en la disponibilidad hídrica, especies tradicionalmente adaptadas, costumbres de producción de las unidades familiares, demanda de los mercados local y regional, ventajas comparativas de la rentabilidad de los cultivos y la vocación predominante para la crianza de vacunos para producción de leche y la crianza de cuyes.

La seguridad en la disponibilidad de agua de riego será un aspecto clave que motivará a las familias a invertir y mejorar su tecnología (manejo de cultivos y crianzas) para obtener mayores volúmenes de cosechas y mejores beneficios.

En este escenario se cultivarán los principales cultivos que forman parte de la dieta alimentaría de las familias campesinas y con mejores opciones de comercialización, además por las iniciativas ya arraigadas de los agricultores en la crianza de ganado vacuno para la producción de leche exclusivamente destinado a los mercados y la crianza de cuyes; por las consideraciones citadas, será necesario ponderar el mejoramiento de las tecnologías en el manejo de los cultivos de pan de llevar, forrajes y principalmente en el mejoramiento de los coeficientes técnicos pecuarios expresados en el mejoramiento de las tecnologías en la crianza de vacunos y cuyes con incidencia en la sanidad, alimentación y manejo de crianzas.

La cédula de cultivos que se espere que se desarrolle, está resumido en función de los sistemas de riego por aspersión y la composición de los patrones de cultivo ya preestablecidos.

En la situación con proyecto, en Tunga se tienen 116 hectáreas bajo riego mejorado conducidas por 216 familias. Los cultivos permanentes como los frutales, mora, los pastos cultivados y la alfalfa continuarán siendo los que ocupen el mayor porcentaje de la superficie cultivada; se seguirán cultivando papa y maíz. En segunda campaña con riego se cultivará papa. Con todo ello, la intensidad de uso de la tierra aumentará desde 0.85 hasta 1.04.

Aun no se dispone de datos cuantitativos de monitoreo en cuanto a la cedula y los rendimientos. Al cerrar este informe el sistema Tunga tiene más de un año de funcionamiento. Se observa un incremento del area bajo alfalfa y de mejor calidad, cultivos mas uniformes con mejores rendimientos, esto a la vez resulta en un incremento de la carga animal (Cuyes). Se observa que el rendimiento de papa ha mejorado y que ya se pudo ofertar papa en epocas de mejor precio. No se sintió la sequia este año. Hay ya un incremento de Zanahoria y otras hortalizas. Un importante beneficio del riego por aspersión observan los propios agricultores en el lavado de la ceniza del volcan Tungurahua y el control de las heladas con riegos de aspersión.

### **B Proceso de licitación Proyecto**

El 25 de enero del 2013 se invitó a 3 empresas precalificadas de la lista corta del proceso Precalificación - PACT- HGPT- 002- DRH- 2012 calificadas para proyectos menores de USD 1.000.000 para la licitación del proyecto Tunga. El 18 de marzo (fecha límite para entrega de ofertas) se recibió dos ofertas, de las cuales en la calificación de la oferta técnica (sobre 1) se descalifica a una empresa por no llegar al puntaje mínimo. El 17 de abril se realiza la apertura del sobre 2 (oferta económica) el valor de la oferta del único oferente es mayor al

presupuesto referencial (1.1%), por ser el único oferente se verificó la consistencia técnica de la oferta económica, no habiendo encontrado inconsistencias, por lo que concluido el proceso se adjudica al consorcio HOLCAR con un puntaje de 93/100.

El 07 de marzo del 2013, se suscribió el contrato para la ejecución del sistema de riego presurizado Tunga, por un monto USD 619,303.92 y 210 días de plazo.

### **C. Ejecución Obras proyecto Tunga**

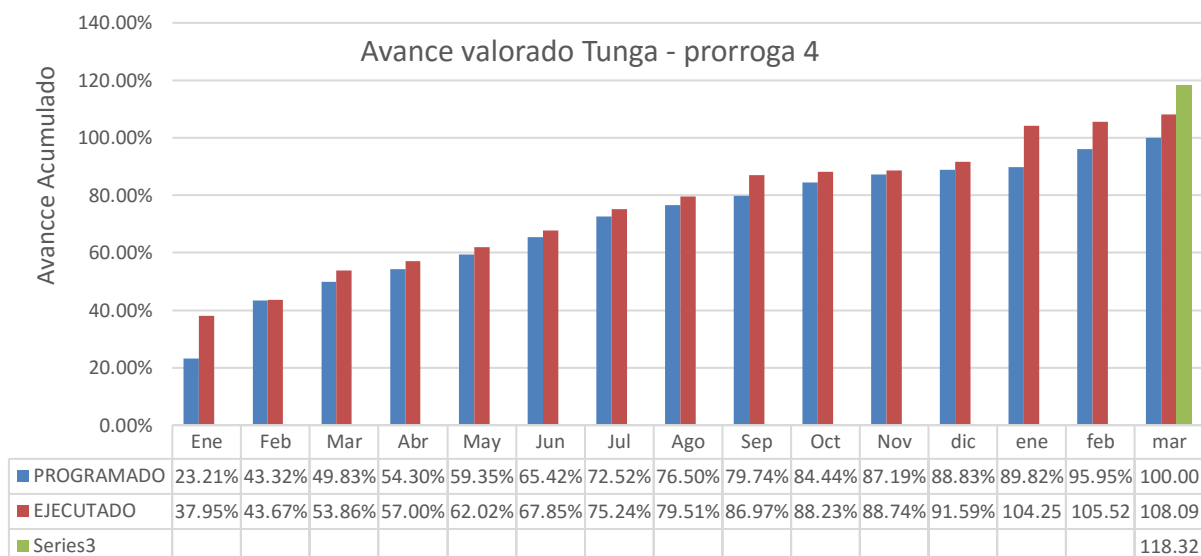
#### **C.1 Contrato Principal Obras Tunga**

Contratista: Consorcio HOLCAR  
Suscripción del contrato: 07 marzo 2013  
Monto Contrato: USD 619,303.92  
Número de contrato: DJ-092-2013

Plazos	Fecha	Días	Fecha final
inicio obra	10-10-13	210	08-05-14
prorroga 1		75	22-07-14
prorroga 2		120	19-11-14
prorroga 3		90	17-02-15
prorroga 4		<u>30</u>	19-03-15
	Total:	525	250% plazo

Finalización obra: 19 de marzo del 2015  
Acta de Recepción Provisional: 30 junio del 2016  
Acta de Recepción Definitiva: pendiente

Avance de obra a agosto 2016: 108,09%  
Ordenes de trabajo (costo + %): 10,23%  
Total: 118,32%



## **C.2 Contrato complementario**

Contratista: Consorcio HOLCAR  
Suscripción del contrato: 25 noviembre 2014  
Monto Contrato: USD 129.649,94  
Número de contrato DJ-117-2014

<b>Plazos</b>	<b>Fecha</b>	<b>Días</b>	<b>Fecha final</b>	
inicio obra	24-02-15	<u>60</u>	25-04-15	
	Total:	60	100%	plazo

Finalización obra: 25 de abril del 2015  
Acta de Recepción Provisional: 30 de junio del 2016  
Acta de Recepción Definitiva: pendiente

Avance de obra terminada: 95.15%  
Total: 95,15%

### **Proceso de ejecución del contrato (principal y complementario):**

El proceso de ejecución se desarrolló con algunos contratiempos, el total de las ampliaciones de plazo llegan a 315 días, que representa el 250 % del plazo original, por los siguientes aspectos: el rediseño de algunas estructuras (reservorio, filtros, otros), la demora en la excavación de zanjas por parte de los usuarios, la ejecución de obras adicionales como la captación y conducción para el ex sector de bombeo y finalmente la conclusión del contrato principal se sujetó a la ejecución y culminación de las obras complementarias y que esta estaba sujeta a la importación de las válvulas hidráulicas contemplado en el contrato complementario.

En el proceso de construcción se realizaron varias modificaciones e incrementos de obras adicionales, entre las más importantes son: el reservorio se tuvo que rediseñar ajustándose a la geometría del terreno comprado por la junta; se realiza la construcción de un muro de contención en los taludes de la plataforma del reservorio; se decidió instalar el filtro y el hidrómetro en una caseta fuera de la cámara de válvulas de reservorio, para facilitar la operación y el mantenimiento del filtro; se decidió prescindir del sistema de bombeo, porque existían muchas dificultades en el cobro de la tarifa solidaria para el pago de la tarifa eléctrica y se cambió por un sistema entubado que capta el agua en la zona alta (3.3 Km más arriba), los usuarios aportaron con la excavación de las zanjas. El proyecto Tunga fue inaugurado el día 27 de noviembre del 2015.

Durante el proceso de ejecución de la obra se encontraron incongruencias entre los planos y las especificaciones técnicas de los rubros válvulas hidráulicas y filtros, por lo que se tuvo que anular este rubro y redefinir el sistema de válvulas hidráulicas (accionados por pilotos reguladores y sostenedores de presión) y el sistema de filtros (filtros caza piedras, uno para el sistema que se alimentará con el agua del reservorio y otro para el sistema con captación independiente que reemplaza al bombeo), esto ha conllevado a la realización de un contrato complementario (en el contrato principal no existen estos rubros con las especificaciones necesarias). Además el contrato complementario contempla la instalación de uniones universales en las válvulas de los hidrantes y otros a fin de facilitar la operación y mantenimiento de las válvulas y la colocación de compuertas de hierro fundido en cajas ubicadas en caminos carrózales.

**Trabajos y obras adicionales:**

- Se incrementó la excavación de zanjas a cargo del contratista, en una longitud aproximada de 7.700 metros, para descargar el trabajo a los usuarios (incremento de cantidades).
- Desalojo de material de excavación del reservorio, en un total de 7.667 m<sup>3</sup>, desistieron los usuarios que se comprometieron para recibir el material (costo + %).
- Construcción de un muro de contención en las paredes de los cortes para la plataforma del reservorio, para garantizar la estabilidad y no comprometer el canal principal (incremento de cantidades).
- Construcción de un dissipador de energía a la entrada del reservorio, no previsto (incremento de cantidades).
- Instalación de los filtro de 12" y 3", cambió del tipo de filtro, para un mejor funcionamiento (contrato complementario).
- Captación con compuertas metálicas, válvulas de control, desarenador, cámara de carga y cerramiento para la captación del sector 10 (ex sector bombeo) obra para prescindir del bombeo (incremento de cantidades y costo + %).
- Tramo de conducción para el ex sector de bombeo (3291 metros): Instalación de tubería de 200mm en una longitud de 242 m y tubería de 160 mm en una longitud de 3050 metros más una serie de accesorios -codos, válvulas de aire, paso por carreteras asfaltadas, etc.- (incremento de cantidades y costo + %).
- Instalación de válvulas hidráulicas con piloto sostenedor y regulador de presión, 64 de 2" y 116 de 1 1/2" (contrato complementario).
- Colocación de uniones universales para facilitar el desmontaje de válvulas y por ende el mantenimiento de estos dispositivos (contrato complementario).
- Instalación de tapas de hierro fundido en cajas ubicadas en carreteras, en total 18 tapas (contrato complementario).

Posteriormente el HGPT con fondos propios instaló la captación flotante para evitar el ingreso de material al sistema presurizado.

**Cuadro 2-25 Situación financiera al cierre del PACT agosto 2016 – Contrato principal y complementario - HOLCAR**

CONTRATO PRINCIPAL	USD	%
Monto de contrato principal:	\$ 619,304	
Total Planillas de trabajos:	\$ 792,741	105.8%
Total Planillas de reajustes:	\$ 15,482	2.1%
Planillas Orden de trabajo (costo + %)	\$ 63,365	8.5%
Total pagado	\$ 871,587	116.37%

CONTRATO COMPLEMENTARIO	USD	%
Monto de contrato:	\$ 72.733,7	
Total Planillas de trabajos:	\$ 69.439,0	95,47%
Total Planillas de reajustes:	\$ 783,7	1,08%
Total pagado	\$ 70,222.7	96.55%



Total Tunga principal y complementario	USD	%
Monto de contrato principal:	\$ 619,304	
Monto de contrato complementario:	\$ 129,650	
Monto total de contratos:	\$ 748,954	
Total Planillas de trabajos:	\$ 798,419	106.6%
Total Planillas de reajustes:	\$ 15,482	2.1%
Planillas Orden de trabajo (costo + %)	\$ 63,364	8.5%
Saldo del monto de los contratos:	\$ (49,465)	
Total pagado	\$ 877,264	117.13%
	(referencia contrato Principal)	
total fin de obra	\$ 877,264	141.7%
Total sobre-costos	\$ 257,960	41.7%

### **Instalaciones parcelarias**

Al igual que en Puñapí, en Tunga se gestionó una subvención a los costos de las instalaciones parcelarias de los usuarios de Tunga. En esta zona existe un programa de MAGAP "El Programa de Buen Vivir Rural" que tiene posibilidades de subvención para proyectos de aliviar la pobreza. Este proyecto se concluyó en 2015, los detalles del financiamiento están descritos en la ficha informativa.

Para asegurar una buena concertación entre el PACT y el Programa de Buen Vivir Rural se mantuvieron reuniones con técnicos del Programa, con el fin de acordar criterios para la ejecución del Proyecto de suministro e instalación de equipos parcelarios. Los principales acuerdos fueron:

- El profesional técnico responsable es el facilitador de Tunga del PACT
- El promotor es el promotor que ya trabaja en el PACT en el acompañamiento de la construcción;
- El contador contratado será recomendado por la contadora del Sistema Mocha Huachi;
- Los mismos fiscalizadores de la obra (HGPT) fiscalizarán el Proyecto.
- Los saldos que generen las compras de materiales (por rebaja), se invertirán en compra de equipos parcelarios.

El sistema parcelario implementado en el proyecto Tunga es un sistema fijo, con un solo tipo de aspersión; solo algunos usuarios que ya tenían instalado su sistema parcelario (algunos por goteo) tienen otro sistema, para el control se ha acordado la instalación de medidores (financiado por ellos mismos).

El costo total del riego parcelario asciende a USD \$412,500, de los cuales el MAGAP-HGPT financió el 28.4% igual a \$117,245 y los usuarios el 71.6% igual a \$295,255 (excavación de zanjas y un aporte en dinero en efectivo para la construcción del sistema parcelario).

El costo total por hectárea de las instalaciones parcelarias llega \$3,556.04 y la inversión por familia llega a \$1,909.72.

### **C.3 Contrato Capacitación**

La capacitación inició en octubre 2014 y concluyó en abril de 2016 con total satisfacción.

El incremento de costos se debió a una subestimación del tiempo necesario para la puesta en marcha de los turnos de riego.

**No contrato: DJ-119-2014**

**Contratista Mauricio Realpe**

**Monto contrato: 63,632**

<b>Plazos</b>	<b>Fecha</b>	<b>Días</b>	<b>Fecha final</b>
inicio obra	22-10-14	395	21-11-15
prorroga 1		60	20-01-16
prorroga 2		90	19-04-16

#### **Avance financiero contrato capacitación Tunga**

	USD	%
Monto de contrato:	\$ 63,632	
Total Planillas de trabajos:	\$ 73,384	115.3%
Total Planillas de reajustes:	\$ -	0.0%
Planillas Orden de trabajo (costo + %)	\$ -	0.0%
Saldo por descontar del anticipo:	\$ -	
Multas	\$ -	
Saldo del monto del contrato:	\$ (9,752)	
<b>Total pagado</b>	<b>\$ 73,384</b>	<b>115.33%</b>
estimación adicionales	\$ 9,679	15.2%
estimación total fin de obra	\$ 73,311	115.2%
Total sobre-costos	\$ 9,679	15.2%

### 2.2.2.4 San Juan Cusin

<b>Nombre del Proyecto:</b>		<b>Proyecto de Riego Tecnificado San Juan Cusín</b>					
<b>Tipo de Proyecto</b>		Sistema de Riego a partir de canal Principal; reservorio, conducción y distribución					
<b>Ubicación</b>	<b>Provincia:</b>	Tungurahua					
	<b>Cantón:</b>	Pillaro					
	<b>Parroquia(s):</b>	San Andrés					
	<b>Comuni- dad(es):</b>	San Juan Cusin					
<b>Altura sobre nivel de mar:</b>		3.150 a 3.035 msnm.					
<b>Cultivos:</b>		Alfalfa (45%), avena (22%), cebada (8%)			Papa(15%), maíz(6%), cebolla(3%),		
<b>Usuarios y Areas</b>							
<b>SECTOR</b>	<b>inicial (estudios)</b>		<b>final (ejecutado)</b>		<b>Área sin derecho (ha)</b>	<b>Área total (ha)</b>	
	<b>N° Usuarios</b>	<b>Área con derecho (ha)</b>	<b>N° Usuarios</b>	<b>Área con derecho (ha)</b>			
San Juan Cusin	160	121.5	160	122	21	142	
			0%	0%	area sin riego	14%	
<b>Organización usuarios:</b>		Directorio de Aguas "Canal Mocha Huachi"					
<b>Institución ejecutora:</b>		Gobierno Provincial de Tungurahua					
<b>Caudal concesionado (litros/seg) :</b>		25.2			<b>Caudal de diseño :</b>		30
<b>Contratos</b>							
<b>Obra</b>	<b>plazo programado</b>	<b>plazo ejecutado</b>	<b>%</b>	<b>precio contrato</b>	<b>costo final</b>	<b>%</b>	<b>financiado</b>
	<b>días</b>	<b>días</b>	<b>plazo</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>costo</b>	
Contrato principal	240	231	96%	\$ 496,843	\$ 470,405	95%	KfW
Parcelarias	90	120	133%	\$ 164,455	\$ 162,040	99%	HGPT/Magap
Orden trabajo (conex-Rv ind	30	30	100%	\$ 4,990	\$ 4,990	100%	HGPT/Magap
Capacitación	450	450	100%	\$ 40,000	\$ 40,000	100%	KfW
Aportes Usuarios				\$ 53,300	\$ 53,300	100%	
<b>Totales</b>				<b>\$ 759,587</b>	<b>\$ 730,735</b>	<b>96%</b>	
<b>Financiamiento</b>						<b>costos unitarios</b>	
<b>Detalle</b>	<b>costo total</b>	<b>KfW</b>	<b>HGPT</b>	<b>Usuarios</b>	<b>porcentaje</b>	<b>costo/ha</b>	<b>costo/fam</b>
	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>
Redes Principales	\$ 477,905	\$ 470,405		\$ 7,500	65%	\$ 3,933	\$ 2,987
Instalación Parcelaria	\$ 212,830		\$ 167,030	\$ 45,800	29%	\$ 1,752	\$ 1,330
Capacitación	\$ 40,000	\$ 40,000			5%	\$ 329	\$ 250
<b>Total</b>	<b>\$ 730,735</b>	<b>\$ 510,405</b>	<b>\$ 167,030</b>	<b>\$ 53,300</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 6,014</b>	<b>\$ 4,567</b>
Porcentaje	100%	70%	23%	7%			

### A Resumen Proyecto

Como resultado del Convenio entre el H. Gobierno Provincial de Tungurahua y Las Juntas de riego de la Provincia se socializó a petición del Sr. Celiano Salas presidente de la Acequia Chagrasacha Ramal Norte, en el módulo San Juan Cusin en sesión ordinaria realizada el 11 de mayo del 2012, con la participación de 168 usuarios de este sistema. Por ser el último modulo que riega la acequia Chagrasacha tenían problemas en la repartición del agua. Se dio inicio a la implementación del programa con la aprobación de 130 usuarios.

San Juan Cusin se encuentra entre las zonas de mayor pobreza en la provincia de Tungurahua. La propiedad de las tierras es de carácter individual; y los derechos se traspasan de una generación a otra. Existen 115 hectáreas que pertenecen a 140 familias, por lo que el promedio de tierras es de 0.82 hectáreas/familia. Todo el módulo tiene un caudal de 25.2 l/s.

El Estudio se inició en mayo de 2012 y se concluyó en septiembre del 2013. La oferta de agua proveniente tanto de la acequia Chagrasacha es variable durante todo el año en San Juan Cusin, por lo que el dimensionamiento de la infraestructura se realizó con la finalidad de asegurar que estas variaciones de caudal que ocurrirán en periodos críticos sean

absorbidos por el reservorio y las tuberías y las estructuras de regulación a construirse y no se afecte el funcionamiento de los equipos de riego. El canal Chagrasacha es un canal con déficit de agua: el caudal total de la acequia no abastece el área de influencia que cuenta con derecho de riego.

Al interior del sistema San Juan Cusin<sup>7</sup> existen seis ramales o sectores de riego. Las pérdidas de agua en los canales en tierra eran considerables. Las experiencias positivas con el riego por aspersión en zonas aledañas a San Juan Cusin han facilitado la aceptación de la propuesta de tecnificación colectiva de riego en San Juan Cusin y ha generado gran expectativa entre los usuarios, haciendo que éstos estaban altamente motivados y decididos a participar en el proyecto, pues han palpado las ventajas del riego por aspersión tanto en la operación y manejo además de los incrementos de producción.

Este punto de partida demostró ser muy favorable a una ejecución relativamente rápida y eficiente del proyecto. Las obras iniciaron en diciembre de 2014 y la puesta en marcha se inició a inicios de 2016.

#### **A.1 Beneficiarios y su agricultura de San Juan Cusin**<sup>7</sup>

##### **Población**

La provincia de Tungurahua tiene una población de 504,583 habitantes, de los cuales el 59% viven en la zona rural; el cantón Píllaro tiene una población de 38,357 habitantes, el 81% vive en la zona rural; la parroquia San Andrés, donde se encuentra la zona del Proyecto cuenta con 11.200 habitantes, el 100% en la zona rural y que representa el 29% de la población cantonal. La densidad poblacional de la parroquia San Andrés es de 211 habitantes por km<sup>2</sup>, siendo más alta que la densidad poblacional del cantón (86/ km<sup>2</sup>) y de la provincia (149/ km<sup>2</sup>).

##### **Grupos étnicos**

Según el INEC 2010, en la provincia de Tungurahua el 82% de la población se reconoce como mestiza y el 12,4% como indígena; en el cantón Píllaro, la parroquia de San Andrés es la más indígena (80%).

##### **Educación**

De acuerdo a los indicadores del Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador SIISE, el porcentaje de analfabetismo en la parroquia es del 17,1%, indicador que está por encima del índice cantonal (11,2%), provincial (7,5%) y nacional (6,7%).

##### **Salud**

La parroquia San Andrés cuenta con dos Subcentros de Salud ubicados en el Centro Parroquial y en la Comunidad Huapante Grande, además dispone de 4 puestos de Salud localizados en las comunidades: Andahualo Bajo El Porvenir, Andahualo Alto, Chaupiloma y en el barrio Santa Rita.

De acuerdo a la información del Ministerio de Salud, las unidades de Salud atienden aproximadamente 5.083 pacientes/mes.

---

<sup>7</sup> Mayor información sobre la población beneficiaria y el análisis agroeconómico se encuentra en el “estudio definitivo San Juan Cusin, octubre 2013”

## Servicios básicos

Cuadro: Acceso a Servicios Básicos a nivel Provincial y Parroquial

Servicio	Provincial (%)	Detalle	Parroquia San Andrés (%)	Detalle
Agua potable	93,0 %		90,78 %	
Electricidad	96,9 %		96,33 %	
Alcantarillado	61,9 %	Alcantarillado red pública	25,56 %	
Eliminación de basura	70,84 %	Por carro recolector	34,32 %	Por carro recolector
Telefonía	35,3 % 71,5 %	Teléfonos fijos Celulares	16,23 % 40 %	Teléfonos fijos Celulares

## Sistema Económico Productivo

### Producción

En cuanto a la parroquia San Andrés, el 77% de la población se dedica a actividades agropecuarias, el 12% trabaja como jornalero en las haciendas vecinas, el 5% en la construcción y el 5% elabora artesanías.

Debido a la migración de la población joven a la ciudad, lo que provoca la disminución de mano de obra en el campo, se ha intensificado la ganadería, al 85% de la superficie cultivada está cubierta por pastos, seguida por el 9% de cultivo de papas.

### Tenencia de la tierra

De acuerdo a la información del PDOT parroquial, las tierras de San Andrés presentan un alto índice de parcelación (minifundio); el Municipio registra 8,163 predios de 0.5 ha o menos, que representan el 79% de los predios y el 34% de la superficie cultivada; 1,826 pedios de 0.51 a 1.5 hectáreas, que representan el 18% de los predios y el 28% de la superficie cultivada.

### Población Económicamente Activa PEA

Según el INEC 2010, la PEA de la provincia de Tungurahua es de 244.893 habitantes, que corresponden al 60% de la población mayor a 10 años de edad; la PEA del cantón Pillaro es de 17.502 habitantes que equivale al 56%; y, en la parroquia San Andrés la PEA es de 5.029 habitantes, equivalente también al 56%.

### Extrema pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas - NBI

El NBI, conocido también como método directo o de los indicadores sociales, se basa en la clasificación de los hogares como pobres o no pobres, de acuerdo a la satisfacción de sus necesidades básicas (acceso a la educación, salud, nutrición, vivienda, servicios urbanos y oportunidades de empleo), de forma tal que los hogares con necesidades insatisfechas son considerados como pobres (pobreza estructural).

Cuadro Población según nivel de pobreza en la zona rural

Provincia / Cantón / Parroquia	No Pobres		Pobres		Total
	Población	%	Población	%	
Tungurahua	64.702	22	233.173	78	297.875
Píllaro	6.017	19	24.855	81	30.872
San Andrés	1.267	11	9.924	89	11.191

### Zonas Agroecológicas de Producción

San Juan Cusin se encuentra localizado entre los 3,055 y 3,135 msnm; presenta una superficie irrigable de 121.5 hectáreas con 160 familias beneficiarias del proyecto de riego.

En este espacio geográfico existe una zona agroecológica de producción que presenta un escenario fisiográfico con pendientes moderadas, con suelos de calidad agrológica intermedia, apropiada para el cultivo de una diversidad de especies tales como maíz choclo, papa, haba, cebada, alfalfa, avena y crianzas como el ganado vacuno, cuyes y ovinos, entre otros.

### Tenencia y manejo de tierras

En San Juan Cusin, la propiedad de las tierras es de carácter individual; por lo tanto la conducción y usufructo de las parcelas son por derecho consuetudinario y legal llevados a cabo por cada unidad familiar y los derechos se traspasan de una generación a otra. En el ámbito del módulo de riego existen 121.5 hectáreas que pertenecen a 160 familias, por lo que el promedio de tierras es de 0.87 hectáreas/familia

### Unidades familiares de producción (UFP)

En San Juan Cusin existe un solo tipo de unidad familiar de producción, en términos fisiográficos y de calidad de suelos todas las familias poseen tierras con pendientes moderadas con suelos de calidad intermedia; y en términos de cédula de cultivos, todas las familias cultivan aproximadamente la misma cédula conformada por maíz choclo, papa, haba, cebada y forrajes cultivados; y crianza generalizada de vacunos.

### Producción agrícola Cédula de cultivos

En la situación antes de la intervención del proyecto y para el ámbito de todo San Juan Cusin se tienen 121.5 hectáreas, de las cuales 112 cuentan con disponibilidad de riego en cantidades deficitarias y 7 hectáreas no cuentan con riego. En general, 100.57 hectáreas se cultivan en primera campaña bajo riego deficitario, 0.88ha se cultivan en segunda campaña bajo riego deficitario, mientras que 18.42 hectáreas se encuentran en descanso. La alfalfa y la avena son los que ocupan la mayor superficie cultivada, con el 59.25% de la superficie cultivada; le siguen la papa, maíz choclo y cebada; otros cultivos tienen menor importancia; tal como se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro: Cédula de cultivos en la situación actual

CULTIVO	CON RIEGO		SIN RIEGO (ha)	TOTAL	
	1° campaña (ha)	2° campaña (ha)		Área (ha)	%
Papa	11.84	0.88	0.00	12.72	10.61
Maíz choclo	5.56	0.00	0.00	5.56	4.64
Haba	1.81	0.00	0.00	1.81	1.51
Alfalfa	45.16	0.00	0.00	45.16	37.67
Avena	25.87	0.00	0.00	25.87	21.58
Cebada	10.33	0.00	0.00	10.33	8.61
Descanso	11.20	0.00	7.23	18.42	15.37
Total (ha)	111.77	0.88	7.23	119.88	100.00
Porcentaje (%)	93.23	0.73	6.03	100.00	

La ocupación de la superficie agrícola con alfalfa es durante todo el año, por lo que la sucesión y rotación de los otros cultivos sobre estas áreas no es posible. Los cultivos anuales se pueden sembrar en cualquier mes del año, no existiendo un calendario específico.

La intensidad de uso del suelo agrícola es de 0.85 y se encuentra determinada por los cultivos permanentes, los cultivos anuales y por las áreas en descanso.

### **Tecnología de producción agrícola**

La tecnología de producción agrícola está relacionada con el conjunto de métodos y técnicas de producción conocidos y empleados por las unidades de producción agrícola, entre las que se encuentran el uso y manejo de los suelos, semillas, fertilizantes, control fitosanitario, labores culturales, riegos y procedimientos de cosecha y post-cosecha.

El uso y manejo del suelo consiste en llevar a cabo un conjunto secuencial de actividades, empezando con la preparación o barbecho y siembra, mediante el uso de tractor agrícola para la labranza del suelo, el mismo que consiste en remover y desmenuzar la tierra a través del empleo de arados y rastras, esta modalidad se practica para el cultivo de forrajes; adicionalmente se acondicionan surcos para los cultivos de maíz choclo, papa y haba.

La semilla de haba proviene generalmente por la selección del mismo agricultor, la renovación se realiza cuando se observa fuerte degeneración; las semillas de maíz choclo y papa se adquieren en los mercados locales; mientras que las semillas de pastos cultivados proceden de los establecimientos comerciales de insumos agropecuarios (agro veterinarias).

La extracción de nutrientes del suelo, traducido en la cosecha de productos, se restituye con la incorporación de estiércol seco de las crías (vacunos y cuyes); la forma de aplicación es al fondo del surco al momento de realizar la siembra y a chorro continuo. Adicionalmente, las familias utilizan la fertilización química principalmente para los cultivos de maíz choclo y papa.

El aporque de maíz choclo, papa y haba se realiza aproximadamente entre 45 a 60 días después de la siembra, actividad manual que se ejecuta con la ayuda de azadones, operación que consiste en acumular tierra alrededor de la base del tallo de las plantas para dar soporte a la planta y garantizar su anclaje en el suelo durante el proceso vegetativo; el segundo aporque se realiza entre 30 a 45 días después del primer aporque. Para ambos aporques se espera que las lluvias humedezcan previamente el suelo.

El control fitosanitario se efectúa principalmente en los cultivos de maíz choclo, papa y haba, por la constante presencia de plagas del follaje y enfermedades de tipo fungoso, en los otros cultivos es menos usual esta actividad.

Las cosechas del forraje permanente o su pastoreo son escalonadas durante las 2 a 3 veces que se realiza al año, los pastos anuales se cosechan o pastorean por única vez también de manera escalonada; en el caso de los cultivos de maíz choclo, papa y haba la siembra y la cosecha se lleva a cabo en cualquier época del año.

### **Rendimiento y producción agrícola**

En las condiciones actuales de agricultura el rendimiento promedio de los principales cultivos son: papa 14.0 t/ha, maíz choclo 6.3 t/ha, haba 1.4 t/ha, alfalfa 30.00 t/ha en promedio con tres cosechas al año. Los ingresos familiares de la producción agropecuaria llegan a USD 1.749/fam/año, lo que se espera que con la inversión puede llegar a USD 3.343/fam/año.

## **Cambios (esperados) en la producción agropecuaria con proyecto**

La seguridad en la disponibilidad de agua de riego será un aspecto clave que motivará a las familias a invertir y mejorar su tecnología (manejo de cultivos y crianzas) para obtener mayores volúmenes de cosechas y mejores beneficios.

En la situación con proyecto, en San Juan Cusin se tendrán 121.5 hectáreas bajo riego mejorado conducidas por 160 familias. Los cultivos permanentes como la alfalfa continuarán siendo los que ocupen el mayor porcentaje de la superficie cultivada; se seguirán cultivando maíz choclo, papa, haba y cebada. En segunda campaña con riego se cultivará papa, avena para forraje y hortalizas.

El sistema San Juan Cusin entró en funcionamiento a mediados del año 2016, sin embargo por la rehabilitación del canal de aducción Chachrasacha, hasta finales del año 2016 el suministro de agua es deficiente, por lo que no se puede aun medir impactos del proyecto.

Sin embargo ya se pueden observar algunos efectos del nuevo sistema de riego: también por efecto de la capacitación en las parcelas demostrativas se están introduciendo nuevas variedades de pastos, con mejores rendimientos. La organización ya aprobó las nuevas tarifas de agua de riego y está pagando al aguatero. Hay más iniciativas aún incipientes como el plan de construir silos para semilla de papa (Verdeadores de papa).

### **B Proceso de licitación Proyecto**

En junio del 2014 se realizaron las invitaciones a las 5 empresas precalificadas en el proceso PRECALIFICACION No. PACT-HGPT-001-DRH-2013, el 28 de julio del 2014 (fecha límite presentación de ofertas), se recibieron 3 ofertas, en la calificación de la oferta técnica (sobre 1) se descalifica a un oferente por no cumplir con los requisitos mínimos (no presenta el equipo mínimo exigido), la primera quincena de septiembre se adjudica la obra al Ing. Marcelo Hernández Núñez, con 94.4/100 puntos.

La negociación de contrato fue realizado el 22 de septiembre, el contrato fue firmado: 17 de noviembre 2014.

### **C. Ejecución Obras proyecto**

#### **C.1 Contrato Principal Obras**

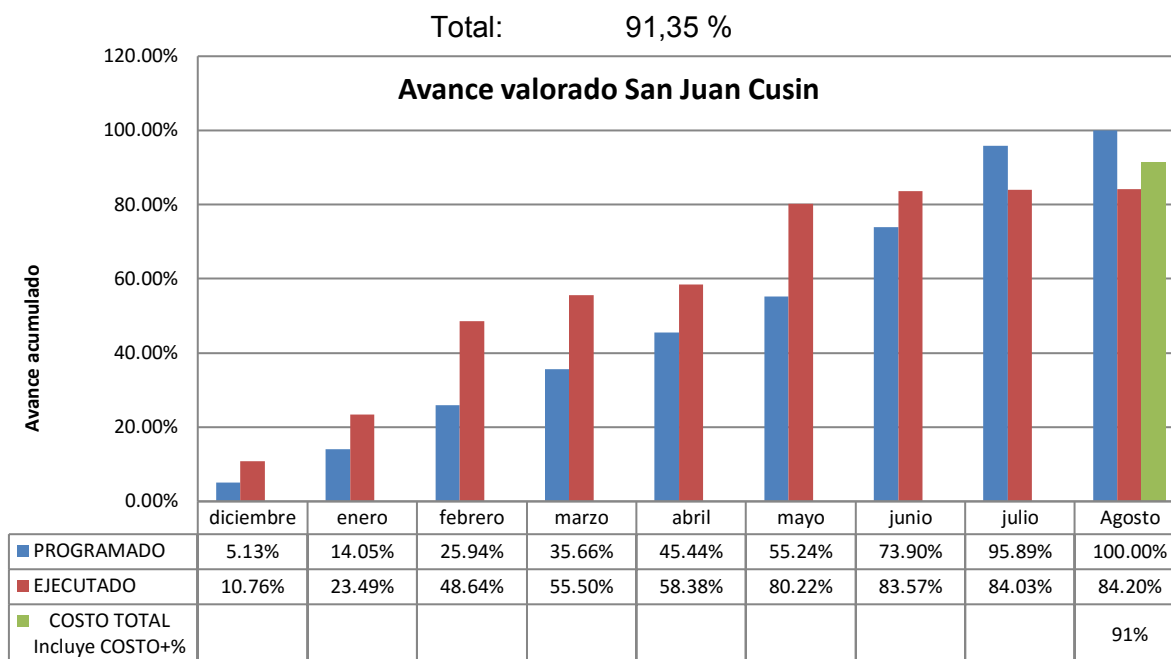
Contratista: Ing. Marcelo Hernández Núñez  
Suscripción del contrato: 17 de noviembre 2014  
Monto Contrato: USD 496.842,63  
Número de contrato: DJ-128-2014

<b>Plazos</b>	<b>Fecha</b>	<b>Días</b>	<b>Fecha final</b>	
inicio obra	12-12-14	240	08-08-15	
Finalización obra	31-07-15	<u>-8</u>		
	Total:	232	97%	plazo

Finalización obra: 31 de julio del 2015  
Acta de Recepción Provisional: 05 noviembre 2015  
Acta de Recepción Definitiva: pendiente

Avance de obra a fin de obra: 84,20 %  
Ordenes de trabajo (costo + %): 7,15 %





**Proceso de ejecución del contrato (principal y complementario):**

El contratista ha desarrollado su trabajo con suma eficiencia, con una buena participación de las 160 familias beneficiarias. Este contratista ha sido el único que terminó los trabajos una semana antes del plazo establecido en el contrato.

La promotora de la zona cumplió un papel importante en la comunicación de los usuarios con la supervisión, fiscalización y contratista, facilitando la resolución de los problemas sociales, además cumplió un rol de fiscalizadora de parte de los usuarios.

Adicionalmente se estableció de manera colectiva la apertura de una cuenta con la finalidad de contar con los recursos que serán empleados para el trabajo al interior de la parcela, misma que registra un aporte el 100% del total de los usuarios.

Ante los problemas ocasionados por los sedimentos y material flotante que ingresan a los reservorios y a los sistemas presurizados del PACT, y viendo que en San Juan Cusin, se agrava la situación (es la última comunidad que sirve la acequia Chagrasacha) se diseñó un sistema de captación con una trampa para evitar el ingreso de sedimentos y al mismo tiempo de material flotante, en este proyecto se ensayó su funcionamiento, una vez realizadas las rectificaciones necesarias y ante los resultados positivos se instaló en los demás proyectos del PACT.

En el desarrollo del proyecto al igual que los demás proyectos del PACT se decide prescindir del sistema de bombeo colectivo, por las dificultades en el pago solidario de la tarifa eléctrica (decisión institucional del PACT), razón por la cual se construyeron 7 reservorios individuales, en los terrenos en el sector ex bombeo, construidos con geo membrana, cerramientos y equipados cada uno con bombas de presión (bombas de gasolina portátiles). Sin embargo también hubo trabajos y obras adicionales siendo los más importantes los siguientes:

- Rasanteo de las zanjas que excavaron los usuarios en un total de 4500 m2.
- Tapas de hierro fundido en cajas ubicadas en las carreteras, en total 6 unidades.
- Varios accesorios metálicos hechos a la medida en la caseta de válvulas / filtro.

- Captación flotante en el reservorio, para evitar el ingreso de sedimentos y material flotante.
- Se construyeron 7 reservorios individuales en los terrenos en el sector ex bombeo, contruidos con geo membrana, cerramientos y equipados cada uno con bombas de presión (bombas de gasolina portátiles).
- Instalación de uniones gibault y otros accesorios como codos, para facilitar el mantenimiento de las válvulas.
- Incremento de válvulas de aire de triple acción en un total de 31 unidades.

**Cuadro 2-26 Situación financiera al cierre del PACT agosto 2016 – Contrato Ing. Marcelo Hernández Núñez**

	USD	%
Monto de contrato:	\$ 496.843	
Total Planillas de trabajos:	\$ 418.366	84,2%
Total Planillas de reajustes:	\$ 16.525	3,3%
Planillas Orden de trabajo (costo + %)	\$ 35.515	7,2%
Total pagado	\$ 470.405	94,7%

**Instalaciones parcelarias**

También en San Juan Cusin se gestionó una subvención a los costos de las instalaciones parcelarias de los usuarios de San Juan Cusin. El costo total de los sistemas parcelarios asciende a USD \$212.830, de los cuales el HGPT financió el 78.5 % con un monto igual a \$167.030 con fondos gestionados en la Secretaria de Riego del MAGAP y los usuarios con el 21,5% con un monto equivalente a \$45.800 (excavación de zanjas y la compra de aspersores con sus accesorios).

El costo total por hectárea de las instalaciones parcelarias llega \$ \$1.752 y la inversión por familia llega a \$ \$1.330.

**C.2 Contrato Capacitación**

El contrato de capacitación inició en septiembre 2015 y fue cerrado en septiembre 2016, quedando algunos detalles en la puesta en marcha que se ejecutará hasta noviembre 2016.

**Contrato: Capacitación San Juan Cusin**

**No contrato: DJ-099-2015**

**Contratista Jorge Sánchez Paucar**

**Monto contrato: 40,000**

Plazos	Fecha	Días	Fecha final
fecha contrato:	11-08-15		
inicio obra	28-09-15	450	21-12-16

### Avance financiero contrato Capacitación San Juan Cusin

	USD	%
Monto de contrato:	\$ 40,000	
Total Planillas de trabajos:	\$ 40,000	100.0%
Saldo por descontar del anticipo:	\$ -	
Saldo del monto del contrato:	\$ -	
<b>Total pagado</b>	<b>\$ 40,000</b>	<b>100.00%</b>
estimación adicionales	\$ -	0.0%
estimación total fin de obra	\$ 40,000	100.0%
Total sobre-costos	\$ -	0.0%
Saldo esperado a pagar 2016	\$ -	

#### 2.2.2.5 Llatantoma

Nombre del Proyecto:		Proyecto de Riego Tecnificado Llatantoma					
Tipo de Proyecto		Sistema de Riego a partir de canal Principal; reservorio, conducción y distribución					
Ubicación	Provincia:	Tungurahua					
	Cantón:	Ambato					
	Parroquia(s):	Augusto Nicolás Martínez					
	Comunidad(es):	San Antonio de Llatantoma					
Altura sobre nivel de mar:		3.569 a 3.086 msnm.					
Cultivos:		Pasto(58%), cebada-alfalfa(8%), desc(6%)			Mora(12%), haba-papa(14%), cebolla(2%)		
<b>Usuarios y Areas</b>							
SECTOR	inicial (estudios)		final (ejecutado)		Área sin derecho (ha)	Área total (ha)	
	Nº Usuarios	Área con derecho (ha)	Nº Usuarios	Área con derecho (ha)			
Llatantoma	96	115	96	65	160	225	
		0%		-43%	area sin riego	71%	
Organización usuarios:		Directorio de Aguas "Alta Fernandez"					
Institución ejecutora:		Gobierno Provincial de Tungurahua					
Caudal concesionado (litros/seg) :		8.0			Caudal de diseño :		15
<b>Contratos</b>							
Obra	plazo programado	plazo ejecutado	%	precio contrato	costo final	%	financiado
	días	días	plazo	USD	USD	costo	
Contrato principal	210	300	143%	\$ 700,573	\$ 852,643	122%	KfW
Captación flotante	30	30	100%	\$ 3,415	\$ 3,415	100%	HGPT/Magap
Parcelarias	90	110	122%	\$ 135,126	\$ 123,589	91%	HGPT/Magap
Orden de trabajo	30	en ejecución		\$ 4,430	\$ 4,430	100%	HGPT/Magap
Capacitación	450	en ejecución		\$ 33,741	\$ 33,741	100%	HGTP/S
Aportes Usuarios				\$ 33,000	\$ 33,000	100%	
<b>Totales</b>				<b>\$ 910,285</b>	<b>\$ 1,050,818</b>	<b>115%</b>	
<b>Financiamiento</b>					<b>costos unitarios</b>		
Detalle	costo total	KfW	HGPT	Usuarios	porcentaje	costo/ha	costo/fam
	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD
Redes Principales	\$ 856,058	\$ 852,643	\$ 3,415		81%	\$ 13,170.13	\$ 8,917.27
Instalación Parcelaria	\$ 161,019		\$ 128,019	\$ 33,000	15%	\$ 2,477.21	\$ 1,677.28
Capacitación	\$ 33,741		\$ 33,741		3%	\$ 519.09	\$ 351.47
<b>Total</b>	<b>\$ 1,050,818</b>	<b>\$ 852,643</b>	<b>\$ 165,174</b>	<b>\$ 33,000</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 16,166.43</b>	<b>\$ 10,946.02</b>
Porcentaje	100%	81%	16%	3%			

## **A Resumen Proyecto**

El sistema de riego Alta Fernández – Tubo San Antonio de Llatantoma abarca el área del sector de la comunidad de San Antonio de Llatantoma que se encuentra en la parroquia rural de Augusto Nicolás Martínez perteneciente al cantón Ambato.

La acequia Alta Fernández tiene un caudal de 208 litros/segundo, el cual se distribuye en 6 óvalos y 7 tubos, los óvalos tienen un caudal de 21,1 l/s y los tubos 8 l/s; Llatantoma tiene derecho a 8 l/s, es decir es un tubo (672 horas mensuales) con que regaban deficitariamente 65 has con una frecuencia de riego de 8 días entre usuarios. El 60% de canales secundarios del tubo Llatantoma se encontraban sin revestimiento, lo que ocasionaba pérdidas de agua; las altas pendientes (40-60%) generaron grandes velocidades del agua, lo cual incidió en la pérdida de suelo por erosión, se calcula que en los últimos 10 años se ha perdido alrededor de 2 cm de suelo.

En cuanto al suelo de la zona, el 20% es cangahua<sup>8</sup>, es decir que se encuentran altamente compactados; el 20% tiene una capa arable de 20 cm y el porcentaje restante son suelos negros de páramo.

Un aspecto fundamental que dificultaba una producción rentable sin riego eficiente, es la tenencia de la tierra, que en promedio es de 0.68 ha/familia.

Según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos al 2010 el 80% de la población de la comunidad de Llatantoma está dentro de los niveles medios-altos de pobreza; los ingresos mensuales son de 157 dólares.

Con la finalidad de enfrentar el déficit hídrico, los usuarios realizaron en el pasado varias acciones con el fin de optimizar al máximo el uso del agua realizando mejoras en la infraestructura de riego (revestimiento de pequeños tramos de canales secundarios) buscando mejorar la eficiencia en la aplicación del agua en sus parcelas, para lo cual han logrado el apoyo del Parlamento Agua y el HGPT para tecnificar el riego dentro del Programa de Aguas y Cuencas de Tungurahua – PACT.

El proceso de desarrollo de los estudios fue participativo, se discutieron todas las propuestas con la dirigencia, las que luego fueron ratificadas por las Asambleas Generales de usuarios (JU) en el sector.

El concepto del proyecto Llatantoma es el de optimizar el suministro de agua, mejorando la eficiencia de conducción del sistema, desde la toma del canal principal hasta cada una de las parcelas, mediante la implementación de un sistema de conducción de tuberías a presión, así como también mejorar la eficiencia de aplicación del agua de riego en los predios mediante el uso de sistemas de aspersión y goteo, lo que conllevará a reducir las pérdidas de agua en la conducción, distribución y aplicación de manera significativa, posibilitando un riego más adecuado en cantidad y frecuencia a los cultivos.

El sistema de riego por aspersión posibilita un área adecuadamente regada de 65 has, El incremento en el rendimiento de los cultivos es posible por el cambio en la tecnología de riego y al adiestramiento en producción agrícola y pecuaria que recibirán los usuarios del módulo.

---

<sup>8</sup> Cangahua suelos de origen volcánico altamente compactados lo que significa tierra estéril. Memorias del III Simposio Internacional sobre Suelos volcánicos endurecidos (Quito, diciembre 1996)

Los principales cultivos existentes en la zona son: cereales, papas, pastos y mora; además se dedican, en menor cantidad a la producción de cuyes, ovejas y vacas.

El desarrollo y la implementación del proyecto Llatantoma resultó el más complicado de los proyectos del componente 2. Tanto en lo técnico (suelos de cangagua, que imposibilitaron la ejecución de algunas obras en la forma prevista) como en lo social. En cuanto al último aspecto, esto es más que nada debido a la pobreza de los agricultores y la tenencia de tierra que resulta demasiado reducida para permitir una dedicación exclusiva de los agricultores a la actividad agropecuaria.

Fue un proyecto bastante presionado por dirigentes del Parlamento Agua, y finalmente se decidió ejecutar el proyecto siempre y cuando los usuarios cumplieron con los aportes previos a la ejecución, dentro del marco de los proyectos pilotos, que deben generar información y conocimiento para proyectos futuros sobre los proyectos más y menos exitosos. Ya se llegó a la conclusión que las condiciones de las tierras y las economías familiares de Llatantoma no son favorables para la inversión en tecnificación de riego.

La condición de cumplimiento con los aportes finalmente demoró el inicio del proyecto con más de un año. En enero 2014 se logró un acuerdo final con los regantes de Llatantoma en cuanto a sus aportes, lo que dio luz verde al inicio del proceso de licitación de obras.

#### **A.1 Beneficiarios y su agricultura de Llatantoma<sup>9</sup>**

##### **Población**

De la población del cantón Ambato de 329.856 personas el 8.65% son indígenas, el resto son mestizos y en mínima proporción afro ecuatorianos. La parroquia Augusto Nicolás Martínez donde está ubicado el proyecto tiene 7.602 habitantes; la tasa de crecimiento poblacional cantonal es del orden de 1.54%. En el ámbito del proyecto la comunidad de San Antonio de Llatantoma tiene una población de 495 habitantes.

##### **Principales actividades económicas y fuentes de ingreso familiar**

La agricultura se complementa con la crianza de ganado de leche y especies menores: cuyes, conejos, porcinos y avicultura doméstica para autoconsumo.

La población económicamente activa – PEA a nivel provincial equivale al 49%, de este porcentaje el 59% se concentra en la zona rural. En la parroquia Augusto Nicolás Martínez la PEA es 45%, y el 80 % de está se dedica a las actividades agropecuarias, el restante 20% se distribuyen en actividades no agrícolas como albañilería, comercio, artesanía, etc.

##### **Pobreza**

De acuerdo al Censo del 2010, en la provincia de Tungurahua el 57% de la población se encuentra en extrema pobreza por NBI (Necesidades Básicas Insatisfechas) y en el cantón Ambato el 49%, en el sector rural de Llatantoma está cifra alcanza el 79%.

##### **Salud**

Las familias de San Antonio de Llatantoma disponen de este servicio médico a través del Sub Centro del Ministerio de Salud Pública que funciona en la cabera parroquial, además del hospital municipal y regional docente que se encuentran en el cantón Ambato.

---

<sup>9</sup> Mayor información sobre la población beneficiaria y el análisis agroeconómico se encuentra en el “estudio definitivo Tubo Llatantoma, mayo 2013”

## **Sistema de Saneamiento y Agua Potable**

La comunidad no cuenta en la actualidad con servicio de alcantarillado, en su lugar se utilizan pozos sépticos, en cuanto a la provisión de agua el sector cuenta con una red de abastecimiento perteneciente a la empresa pública de agua potable de Ambato.

## **Educación**

San Antonio de Llatantoma cuenta una escuela llamada “Nepalí Sancho” con 70 alumnos y 2 profesores.

## **Relieve y Topografía**

Los suelos en el área del proyecto de riego presentan un relieve escarpado - montañoso. Topográficamente, los suelos presentan pendientes que varían entre el 30% y el 100%.

## **Clima**

En el ámbito general de la UNOCANT, donde se encuentra San Antonio de Llatantoma la temperatura mínima es 5°C y máxima 16°C; temperatura promedio al día oscila entre 8°C y 12°C; temperatura promedio en la noche es entre 3°C y 4°C. Los meses más fríos son julio, agosto, septiembre y diciembre. Las lluvias se presentan de enero a abril. En agosto son frecuentes las heladas que normalmente afectan a los cultivos, mientras que las granizadas aparecen en octubre y noviembre. Los vientos corren en dirección Este a Oeste y de Norte a Sur, son más intensos en julio y agosto.

## **Usuarios del módulo Llatantoma**

El número total de usuarios del módulo a tecnificarse es de 96 y el número de lotes es de 518. La mayor cantidad de usuarios están dedicados a las actividades agrícolas y a la ganadería. En este sector, tanto el hombre como la mujer participan de las actividades agrícolas y ganaderas.

## **Sistemas de producción agropecuaria actual**

El módulo de riego Llatantoma se encuentra localizado entre los 3120 y 3585 msnm; presenta una superficie irrigable de 65 hectáreas con 96 familias beneficiarias del proyecto de riego por lo que el promedio de tierras es de 0.68 hectáreas/familia. Este espacio geográfico corresponde a “la zona agroecológica de producción denominada “Alta” que presenta un escenario fisiográfico con pendientes moderadas, con suelos de calidad agrológica intermedia, apropiada para el cultivo de una diversidad de especies tales como mora, papa, alfalfa, rye grass y crianzas como el ganado vacuno, cuyes y ovinos, entre otros.

La propiedad de las tierras es de carácter individual; en consecuencia la conducción y usufructo de las parcelas son por derecho consuetudinario y legal llevados a cabo por cada unidad familiar y los derechos se traspasan de una generación a otra.

En términos fisiográficos y de calidad de suelos todas las familias poseen tierras con pendientes moderadas con suelos de calidad intermedia; y en términos de cédula de cultivos, todas las familias cultivan aproximadamente la misma cédula conformada por mora, papa, cebada y forrajes cultivados; y crianza generalizada de vacunos y cuyes.

## **Cédula de cultivos**

En la situación antes de la intervención del proyecto y para el ámbito de todo el módulo Llatantoma se tienen 65 hectáreas, de las cuales el 85.85% cuentan con disponibilidad de riego en cantidades deficitarias y el 14.15% de éstas tierras no cuenta con riego. En general, el 81.4% de las tierras se cultivan bajo riego deficitario, el 12.5% se cultivan en seco y el 6.1% de las tierras se encuentra en descanso. Los pastos cultivados son los que se ocupan

la mayor superficie cultivada, con el 58.31% de las tierras; le siguen la mora, haba, papa y cebada; otros cultivos tienen menor importancia.

La intensidad de uso del suelo agrícola es de 0.94 y se encuentra determinada por los cultivos perennes, los cultivos anuales y por las áreas en descanso.

CULTIVO	Con riego (ha)	Sin riego (ha)	Área total (ha)	%
Mora	5.0	2.5	7.5	11.54
Haba	4.7	0.0	4.7	7.23
Papa	4.4	0.0	4.4	6.77
Cebada	4.3	0.0	4.3	6.62
Cebolla roja	1.2	0.0	1.2	1.85
Pasto	32.3	5.6	37.9	58.31
Alfalfa	1.0	0.0	1.0	1.54
Descanso	2.9	1.1	4.0	6.15
Total	55.80	9.20	65.0	100.00
Porcentaje (%)	85.85	14.15	100.00	

La tecnología utilizada para la producción agropecuaria es de carácter tradicionalista y ancestral, el uso de maquinaria es frecuente en la rotulación de suelo pero prácticas como la utilización de semillas mejoradas, manejo conservación y mantenimiento del suelo es bajo, así como también la conservación y reposición de los nutrientes, al ser una comunidad indígena son comunes los cultivos como cebada, habas, papas y maíz para autoconsumo. Existe escaso mejoramiento de tecnologías de riego, en todo el ámbito del proyecto solo dos familias poseen riego tecnificado en sus parcelas. En términos generales la utilización de nuevas tecnologías que incrementarían los niveles productivos no existe ya que demandan del uso de insumos adicionales como la compra de semillas certificadas, el uso de fertilizantes químicos y la aplicación eficiente de agroquímicos para el control de plagas y enfermedades. De acuerdo al estudio agroeconómico, los ingresos familiares anuales son de USD 1.883/familia, lo que con la inversión del proyecto puede incrementar a USD 3.120/familia.

### **Cambios (esperados) en la producción agropecuaria con proyecto**

La seguridad en la disponibilidad de agua de riego será un aspecto clave que motivará a las familias a invertir y mejorar su tecnología (manejo de cultivos y crianzas) para obtener mayores volúmenes de cosechas y mejores beneficios.

En la situación con proyecto, en Llatantoma se tendrán 65 hectáreas bajo riego mejorado conducidas por 96 familias. Los cultivos permanentes como la mora, los pastos cultivados y la alfalfa continuarán siendo los que ocupen el mayor porcentaje de la superficie cultivada; se seguirán cultivando papa y habas. En segunda campaña con riego se cultivará papa. Con todo ello, la intensidad de uso de la tierra aumentará desde 0.94 hasta 1.06.

Aún no se dispone de un levantamiento de datos para medir el impacto de la inversión. Este sistema está aun con varios problemas técnicos (tubos mal pegados, válvulas mal reguladas que causan rebases y roturas) de puesta en marcha que se están solucionando poco a poco a cargo de la garantía del contratista.

## **B Proceso de licitación Proyecto**

El 11 de junio del 2014 se realizaron las invitaciones a las 5 empresas precalificadas en el proceso PRECALIFICACION No. PACT-HGPT-001-DRH-2013, el 28 de julio del 2014 (fecha límite presentación de ofertas), se recibieron 3 ofertas, en la calificación de la oferta técnica (sobre 1) se inhabilitó una empresa por que no realizó la convalidación de errores solicitadas por la Comisión Técnica, a mediados de septiembre se adjudica la obra al Consorcio Ambato, con 96.9/100 puntos.

La negociación del contrato, asignado al Consorcio Ambato procedente de la ciudad de Loja, fue realizada el 22 de septiembre y el contrato fue firmado el 19 de diciembre. Esta última tardanza se debió a la demora del contratista de presentar las garantías. Se entrega el anticipo el 11 de febrero del 2015, con lo que se da inicio formal a las obras.

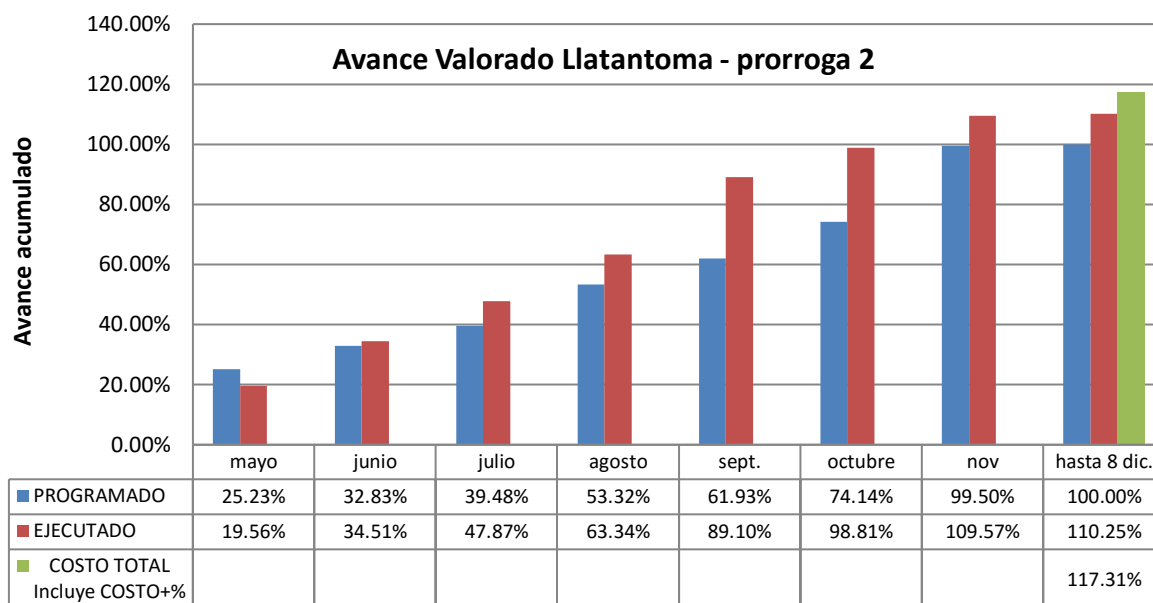
## **C. Ejecución Obras proyecto**

### **C.1 Contrato Obras Llatantoma**

Contratista: Consorcio Ambato  
Suscripción del contrato: 19 de diciembre 2014  
Monto Contrato: USD 700.573,08  
Número de contrato: DJ-134-2014

<b>Plazos</b>	<b>Fecha</b>	<b>Días</b>	<b>Fecha final</b>
inicio obra	11-02-15	210	09-09-15
Prorroga 1		60	08-11-15
Prorroga 2		<u>30</u>	08-12-15
	Total:	300	142% plazo
Finalización obra:			08 de diciembre del 2015
Acta de Recepción Provisional:			19 de abril del 2016
Acta de Recepción Definitiva:			pendiente
Avance de obra a agosto 2016:			110,25 %
Ordenes de trabajo (costo + %):			7,06 %
		Total:	117,31 %





### **Proceso de ejecución del contrato (principal y complementario):**

La ejecución de las obras se ha desarrollado con algunas observaciones que han sido levantadas por el contratista; sin embargo en el proceso de excavación para la construcción del reservorio se encontró roca fija a poca profundidad, esto ha obligado a realizar el cálculo de los costos de excavación en roca, el cual se incrementaría en 425 %, por esta razón se ha buscado y analizado otras alternativas, se llegó a la siguiente alternativa (más conveniente): construir el reservorio sobre la superficie de hormigón armado para disminuir la excavación en roca, y reducir el volumen del reservorio de 2000 m<sup>3</sup> a 1000 m<sup>3</sup>.

La disminución del volumen no afecta el funcionamiento del sistema, ya que el diseño original sobredimensiona el reservorio, el volumen necesario con el 25 % de seguridad y con un caudal promedio de 12 l/s en 12 horas es de 650 m<sup>3</sup>. Vale aclarar que la sobredimensión del diseño original fue resultado de un arduo proceso de negociación con los usuarios y se debe en realidad a la imposición de ellos de rechazar rotundamente un reservorio pequeño, no pudiendo entender el concepto de reservorio de amortiguación.

Además de este cambio, se tuvo que realizar algunos trabajos y obras adicionales de rubros no existentes necesarios para el buen funcionamiento del sistema de riego, los cuales se pagaron con la modalidad de costo + %, estos son:

- Instalación tubería de 140 mm de 1 Mpa, en una longitud de 252 m y tubería de 63 mm de 1.25 Mpa en una longitud de 105 metros, indicados en los planos más no en la tabla de cantidades (rubro no existente pagado con Costo %).
- Replanteo en la base del reservorio y caseta de filtros  $f'c=140$  Kg/cm<sup>2</sup> de 5 centímetros de espesor (costo + %).
- Encofrado para la construcción del reservorio y junta de construcción de PVC (wáter stop), por el rediseño del reservorio no consta en los rubros contratados (costo+%).
- Enlucido con impermeabilizante en paredes laterales y la base del reservorio (costo+%).
- Cámaras rompe-presión (válvula hidráulica accionado con piloto flotador con los respectivos accesorios): una de 4" /110 mm y una de 2"/63 mm (las cajas de hormigón en incremento de cantidades y las válvulas hidráulicas y accesorios con costo + %)
- Válvula hidráulica reguladora sostenedora de presión de 3": se instalaron adicionalmente 3 válvulas (no existe rubros de estas válvulas, pagado con costo + %).

- Una válvula de control (mariposa) de 4" y 2 uniones gibault de 160mm (costo+%).

## **Cuadro 2-27 Situación financiera al cierre del PACT año 2016 – Contrato Consorcio Ambato**

	USD	%
Monto de contrato:	\$ 700.573	
Total Planillas de trabajos:	\$ 772.404	110.3%
Total Planillas de reajustes:	\$ 30.777	4.4%
Planillas Orden de trabajo (costo + %)	\$ 49.462	7.1%
Total pagado	\$ 852.644	121.7%

### **Instalaciones parcelarias**

La recaudación de los aportes de los usuarios para la compra de los equipos de aspersión (parante y aspersor) ha tomado más que un año, llegando al 93.5 % (USD 21.500, depositado en una cuenta bancaria), con lo que se podía iniciar la compra de los equipos.

En febrero 2014 se iniciaron los diseños parcelarios en detalle para cada usuario, lo que es un trabajo intensivo con participación de la promotora. Se procedió a la selección de los lotes a regar priorizado de acuerdo a las siguientes consideraciones, que estos sean cercanos a su casa, esta medida fue implementada debido a que el agua concesionada aún no abastece la totalidad del área del proyecto. Con la directiva, el comité de proyecto y los usuarios se organizaron giras de observación a los proyectos que se encuentran ejecutándose. En diciembre 2014 se realizaron talleres de trabajo en las cuales se presentaron a los socios del Consorcio ganador y se solventaron inquietudes por parte de los usuarios en diferentes temáticas.

También en Llatantoma se gestionó una subvención a los costos de las instalaciones parcelarias. El HGPT financió las instalaciones parcelarias con fondos de MAGAP – Subsecretaría de Riego. El costo total llegó a \$ 161.019, de lo cual los usuarios aportaron con \$33.000 (excavación de zanjas y compra de aspersores y accesorios). El costo por hectárea de las instalaciones parcelarias llega \$ 2.477 y la inversión por familia llega a \$ 1.677.

### **C.2 Contrato Capacitación (financiamiento HGPT)**

Este contrato empezó en febrero 2015 con financiamiento del HGPT. Está previsto que continua hasta febrero 2017.

#### **Contrato: Capacitación Llatantoma**

**No contrato: DJ-200-2015**

**Contratista Mauricio Realpe**

**Monto contrato: 33,741**

Plazos	Fecha	Dias	Fecha final
fecha contrato:	30-12-15		
inicio obra	01-02-16	450	26-04-17

**Avance financiero contrato capacitación Llatantoma**

	USD	%
Monto de contrato:	\$ 33,741	
Total Planillas de trabajos:	\$ -	0.0%
Saldo por descontar del anticipo:	\$ (10,122)	
Saldo del monto del contrato:	\$ 33,741	
Total pagado	\$ 10,122	30.00%
estimación adicionales	\$ -	0.0%
estimación total fin de obra	\$ 33,741	100.0%
Total sobre-costos	\$ -	0.0%
Saldo esperado a pagar 2016	\$ 23,619	

### 2.2.2.6 Mundug Yamate

<b>Nombre del Proyecto:</b>		<b>Proyecto de Riego Tecnificado Mundug Yamate</b>					
<b>Tipo de Proyecto</b>		Sistema de Riego a partir de los reservorios y canal Principal; distribución entubado, presurizado					
<b>Ubicación</b>	<b>Provincia:</b>	Tungurahua					
	<b>Cantón:</b>	Patate					
	<b>Parroquia(s):</b>	Yamate					
	<b>Comuni- dad(es):</b>	Caserio: Yamate, Lligo, Patate viejo y barrio Quintala					
<b>Altura sobre nivel de mar:</b>		3.170 a 3.025 msnm.					
<b>Cultivos:</b>	Durazno(33%), Aguacate(10%), mandarina(7%), tomate de arbol (3.5%), vivero fruticola y ornamental(1,7%)			Maiz choclo(19%), frejol(4%), papa(3.5%), descaso (18.4%)			
<b>Usuarios y Areas</b>							
	<b>inicial (estudios)</b>		<b>final (ejecutado)</b>				
<b>SECTOR</b>	<b>N° Usuarios</b>	<b>Área con derecho (ha)</b>	<b>N° Usuarios</b>	<b>Área con derecho (ha)</b>	<b>Área sin derecho (ha)</b>	<b>Área total (ha)</b>	
Tunga San San Pedro	172	178	180	178	32	210	
			5%	0%	area sin riego		
<b>Total</b>	<b>172</b>	<b>178</b>	<b>180</b>	<b>178</b>	<b>32</b>	<b>15%</b>	
			5%	0%	area sin riego	15%	
<b>Organización usuarios:</b>		Directorio de Aguas "Canal Mundug Yamate"					
<b>Institución ejecutora:</b>		Gobierno Provincial de Tungurahua					
<b>Caudal concesionado (litros/seg) :</b>		80.0			<b>Caudal de diseño :</b>	120	
<b>Contratos</b>							
<b>Obra</b>	<b>plazo programado</b>	<b>plazo ejecutado</b>	<b>%</b>	<b>precio contrato</b>	<b>costo final</b>	<b>%</b>	<b>financiado</b>
	<b>días</b>	<b>días</b>	<b>plazo</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>costo</b>	
Contrato principal	270	255	94%	\$ 575,368	\$ 719,006	125%	KfW
Parcelarias	pendiente			\$ 623,000		0%	HGPT
Capacitación	pendiente			\$ 73,000		0%	HGPT
Aportes Usuarios				\$ 234,960			
<b>Totales</b>				<b>\$ 1,506,328</b>	<b>\$ 719,006</b>	<b>48%</b>	
<b>Financiamiento</b>					<b>costos unitarios</b>		
<b>Detalle</b>	<b>costo total</b>	<b>KfW</b>	<b>HGPT</b>	<b>Usuarios</b>	<b>porcentaje</b>	<b>costo/ha</b>	<b>costo/fam</b>
	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>
Redes Principales	\$ 719,006	\$ 719,006			44%	\$ 4,039.36	\$ 3,994.48
Instalación Parcelaria	\$ 857,960		\$ 623,000	\$ 234,960	52%	\$ 4,820.00	\$ 4,766.44
Capacitación	\$ 73,000		\$ 73,000		4%	\$ 410.11	\$ 405.56
<b>Total</b>	<b>\$ 1,649,966</b>	<b>\$ 719,006</b>	<b>\$ 696,000</b>	<b>\$ 234,960</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 9,269.47</b>	<b>\$ 9,166.48</b>
Porcentaje	100%	44%	42%	14%			

### A Resumen Proyecto

La Junta de Riego "Mundug Yamate" es una de las 93 Juntas de Riego que se encuentran en la Subcuenca del río Patate y una de las 265 Juntas de la provincia Tungurahua.

La acequia, desde su bocatoma en la cascada de Mundug en el río Blanco, hasta Lligo recorre 8.7 km, atraviesa el caserío Mundug hasta llegar a la parroquia "la Matriz" de San Cristóbal de Patate. Sus aguas riegan los caseríos de Lligo, Yamate, Quinlata y Patate Viejo, cada uno de los cuales posee características distintas en cultivos, altura, tipo de suelo y pendientes. En términos de producción agrícola y a manera general, cada caserío tiene las características descritas a continuación.

Lligo se encuentra en la parte más alta del sistema, predomina el cultivo de maíz choclo, que ocupa el 95% del área, el 5% restante ocupan el Babaco, tomate hortícola (bajo invernadero), durazno abridor y tomate de árbol.

Yamate se encuentra en la parte media y se caracteriza por poseer una gran cantidad de huertos de durazno (abridor) 90%, el restante 10% están ocupados por maíz y papa, entre otros. Muchas veces los frutales y los cultivos de ciclo corto están asociados especialmente en huertas jóvenes para aprovechar la tierra hasta que los frutales estén en plena edad productiva.

Quinlata es el barrio más cercano al centro de Patate, es un sitio más abrigado y protegido con temperaturas más altas. Se caracteriza por la presencia de viveros de plantas frutales y ornamentales, también existen huertas de durazno, aguacate y mandarina.

Patate Viejo o San José, es el caserío más lejano, aquí predominan los cultivos de aguacate y mandarina.

El levantamiento de información para el proceso de identificación y pre diseño se inició en mayo del 2012, el inicio de los estudios fue en enero de 2013.

El sistema cuenta con dos reservorios nocturnos construidos en 2012 de 2.240 m<sup>3</sup> y 3.750 m<sup>3</sup>, los cuales están en pleno funcionamiento. Los mismos facilitan la distribución del agua de riego durante el día, pues se los puede llenar en la noche. De estos se benefician tres óvalos, a excepción de Lligo que se encuentra sobre la cota de los reservorios.

La propuesta del proyecto inicia en julio de 2012 con una solicitud de la Junta de Aguas "Mundug-Yamate al Parlamento Agua, para ser considerada en el proceso de tecnificación de riego en la provincia. A partir de esta fecha se inicia la socialización con los usuarios y el proceso de desarrollo del proyecto de riego. A esta fase se la denomina de Pre calificación, en la cual se recogen todos los argumentos técnicos y sociales para analizar la factibilidad del proyecto e iniciar con los estudios.

Esta acequia cumple con los requisitos mínimos como son: tener caudal continuo, existencia de suficiente desnivel topográfico para presurizar el agua, el apoyo de los usuarios y su directiva. Durante esta fase se creó el comité de proyecto integrado por seis miembros.

Aprobada esta fase, a finales del 2013 se empezó con la etapa de Pre diseño. Se inició con el levantamiento topográfico en los cuatro óvalos en los caseríos Lligo, Yamate, Patate Viejo y Quinlata; al mismo tiempo se realizó la actualización de los catastros de agua y tierra.

Finalizada esta etapa de aprobación e identificados los predios, caudales disponibles, información topográfica y cédula de cultivos, se realizó la planificación agronómica y la selección de los métodos de riego más adecuados para los cultivos de la zona de riego (Concepción del Proyecto).

A cambio de anteriores proyectos del PACT, se aplicó una metodología de diseño de abajo hacia arriba, desde la parcela, tomando en cuenta las condiciones de usuarios y derechos de agua de cada parcela, hacia el sistema de distribución y conducción. De este modo se define con claridad los parámetros de caudal, frecuencia y ubicación de la red de tubería a partir de los requerimientos a nivel de parcela, y se evita tener que rediseñar la red por la complejidad encontrada en las parcelas.

En cuanto a la factibilidad técnica, no existieron inconvenientes ya que el óvalo reúne todas las condiciones para poder realizar la tecnificación del riego, si bien, disponen de caudal permanente adjudicado de 80 l/s, tienen infraestructura construida como es el caso de los reservorios existentes y suficiente desnivel topográfico.

Los usuarios aprobaron y aceptaron en un 100% su participación en el proyecto de riego. En el óvalo Mundug-Yamate existió una excelente apertura de los usuarios desde la primera reunión de socialización durante la etapa de identificación y promoción del proyecto.

La dirigencia y comité de proyecto han tenido activa participación en los procesos, desde la convocatoria a reuniones, visitas a las oficinas del PACT para dar seguimiento y apoyo al

desarrollo de los estudios, levantamientos topográficos y actualización catastral de tierras y aguas, recorridos para verificación y comprobación de errores en el diseño, etc.

A finales del 2014 se concluyeron los diseños definitivos, planos a nivel constructivo de la infraestructura de riego desde los terrenos hasta las líneas de conducción terciarias, secundarias y principales.

La licitación, planificada para inicios de 2015 fue postergada hasta contar con luz verde por los problemas diplomáticos entre Alemania y Ecuador. Finalmente en abril 2015 se pudo reiniciar el proceso de licitación, por lo que este proyecto empezó muy tarde recién en diciembre 2015 con la ejecución.

Gracias al alto entusiasmo y cooperación de los usuarios, se logró terminar la construcción en agosto 2016. Sin embargo por lo pronto aún no hay financiamiento para las instalaciones parcelarias, lo que se espera ejecutar a través de HGPT - MAGAP con fondos del Banco Mundial

### **A.1 Beneficiarios y su agricultura de Mundug Yamate<sup>10</sup>**

#### **Población**

La provincia de Tungurahua tiene una población de 504.583 habitantes, de los cuales el 59% viven en la zona rural; el cantón Patate tiene una población de 13.497 habitantes, el 84% vive en la zona rural; la parroquia La Matriz, donde se encuentra la zona del Proyecto cuenta con 8.154 habitantes, el 74% en la zona rural.

#### **Grupos étnicos**

Según el INEC 2010, en la provincia de Tungurahua el 82% de la población se reconoce como mestiza y el 12,4% como indígena; en el cantón Patate el 90% personas se reconocen mestizas y en la parroquia La Matriz el 94%.

#### **Educación**

Según datos de INEC 2010 en el cantón Patate un 9% de la población es analfabeta; en el área rural de la parroquia La Matriz este porcentaje de analfabetismo es del 7%.

#### **Salud**

En la ciudad de Patate funciona un centro de salud del Ministerio de Salud Pública, en el cual trabajan 13 profesionales: 4 médicos, 2 odontólogos, 1 obstetra, 3 enfermeras y 3 auxiliares.

En cuanto al tema de discapacidad, según datos de INEC CPV 2010, el 7% de la población del cantón Patate y el 7,5% de la población de la parroquia La Matriz, presentan discapacidad permanente por más de un año.

#### **Servicios básicos**

Con respecto al acceso a servicios básicos de la parroquia La Matriz se lo ha determinado según la prestación de estos servicios, por lo que para procedencia del agua para consumo de red pública es del 78%, de río, vertiente, acequia o canal el 18%; en electricidad de red pública se tiene el 95%; descarga de aguas servidas en alcantarillado de red pública el 46%.

---

<sup>10</sup> Mayor información sobre la población beneficiaria y el análisis agroeconómico se encuentra en el "estudio definitivo Mundug Yamate, febrero 2015"

en pozos sépticos y pozos ciegos el 42%; eliminación de basura por carro recolector el 56%, por quema el 28%; en telefonía convencional el 27% y por telefonía móvil el 71%.

### **Población Económicamente Activa PEA**

Según el INEC 2010, la PEA de la provincia de Tungurahua es de 244.893 habitantes, que corresponden al 60% de la población mayor a 10 años de edad; la PEA del cantón Patate es de 6.525 habitantes que equivale al 60%; y, en la parroquia La Matriz la PEA es de 3.982 habitantes, equivalente también al 59%.

La principal Rama de Actividad en el cantón Patate es la agricultura y ganadería, representado por el 63% de la PEA, seguido de lejos por el comercio 7% y la industria manufacturera 6%.

### **Tenencia y uso de la tierra**

El cantón Patate cuenta con una extensión total de 16.933 hectáreas que están dedicadas a actividades primarias en especial al sector agropecuario, que equivalen a 2.446 Unidades Productivas Agropecuarias (UPA), en referencia a la forma de tenencia, este dato solo se pudo obtener a nivel cantonal, ya que no existe un desglose a nivel de parroquia.

#### Caserío Lligo

Los moradores siembran en invernaderos, el cultivo de tomate de riñón, tomate de árbol, babaco, maíz y fréjol que lo comercializan en Patate y Pelileo.

#### Caserío Yamate

Aquí existe una tienda de abarrotes; se utiliza tractor para arar la tierra; se cultiva legumbres: col, fréjol, maíz, tomate riñón, achira, papa, etc. Árboles de duraznos, tomate de árbol; poseen pocas vacas, gallinas, caballos. Existe una fábrica de almidón, donde se procesa la achira; los productos se comercializan en Patate, Pelileo y Ambato.

#### Caserío Patate Viejo

Se produce: mandarina, aguacate, tomate de árbol, babaco, café, hortalizas, tomate riñón, fréjol, lima, maíz.

#### Barrio Quinlata

El 80% de sus pobladores se dedican a la producción de plantas frutales y ornamentales como chirimoya, aguacate, mandarina, durazno, tomate riñón, rosa y flores varias.

### **Cédula de cultivos**

La cédula de cultivos antes de la intervención del proyecto se ha determinado mediante aplicación de encuestas a una muestra del 22% del total de usuarios. La campaña agrícola analizada corresponde al calendario agrícola anual 2012. El análisis agroeconómico demuestra un ingreso familiar de la actividad agropecuaria anual de USD 2.120/familia, lo que con el proyecto se espera que puede incrementar a USD 3.780/familia/año.

cédula de cultivos Mundug Yamate

SITUACIÓN ACTUAL					SITUACIÓN CON PROYECTO				
CULTIVO	Con riego (ha)	Secano (ha)	Área total (ha)	%	CULTIVO	Con riego 1º campaña (ha)	Con riego 2º campaña (ha)	Área total (ha)	%
Durazno	58.9	0.0	58.9	33.1	Durazno	68.0	0.0	68.0	34.3
Aguacate	17.1	0.0	17.1	9.6	Aguacate	25.0	0.0	25.0	12.6
Mandarina	11.8	0.0	11.8	6.6	Mandarina	20.0	0.0	20.0	10.1
Tomate de árbol	6.3	0.0	6.3	3.5	Tomate de árbol	8.0	0.0	8.0	4.0
Maíz choclo	18.2	15.9	34.0	19.1	Maíz choclo	23.0	10.0	33.0	16.7
Frejol	7.8	0.0	7.8	4.4	Frejol	20.0	0.0	20.0	10.1
Vivero ornamental	1.7	0.0	1.7	0.9	Vivero ornamental	3.0	0.0	3.0	1.5
Vivero frutícola	1.4	0.0	1.4	0.8	Vivero frutícola	3.0	0.0	3.0	1.5
Papa	6.3	0.0	6.3	3.5	Papa	8.0	10.0	18.0	9.1
Descanso	20.2	12.5	32.8	18.4	Descanso	0.0	0.0	0.0	0.0
Total (ha)	149.6	28.4	178.0	100.0	Total (ha)	178.0	20.0	198.0	100.0
Porcentaje (%)	84.1	16.0	100.0		Porcentaje (%)	89.9	10.1	100.0	

**Cambios (esperados) en la producción agropecuaria con proyecto**

En vista que el proyecto Mundug Yamate aun no cuenta con las instalaciones parcelarias (ejecución esperada en el segundo trimestre de 2017), aun no se puede observar el impacto de la inversión.

**B Proceso de licitación Proyecto**

El 13 de abril 2015 se realizó la invitación para que presenten sus ofertas para el proyecto "Mundug Yamate", a 6 empresas de las 11 empresas precalificadas en el proceso "PRECALIFICACIÓN- PACT- HGPT- 002- DRH-2015".

El 25 de mayo (fecha límite de entrega de ofertas) se recibió una sola oferta (a la visita guiada participaron las 6 empresas). Los resultados de la calificación del sobre 1 "Oferta Técnica" habilita a la única empresa para continuar en el proceso de calificación.

La apertura del sobre 2 "Oferta Económica", se realizó en la fecha planificada el 16 de junio. El monto ofertado es de 575.368,03 y la calificación final adjudica al Consorcio MACRIS el contrato con un puntaje de 96/100.



## **C. Ejecución Obras proyecto Mundug Yamate**

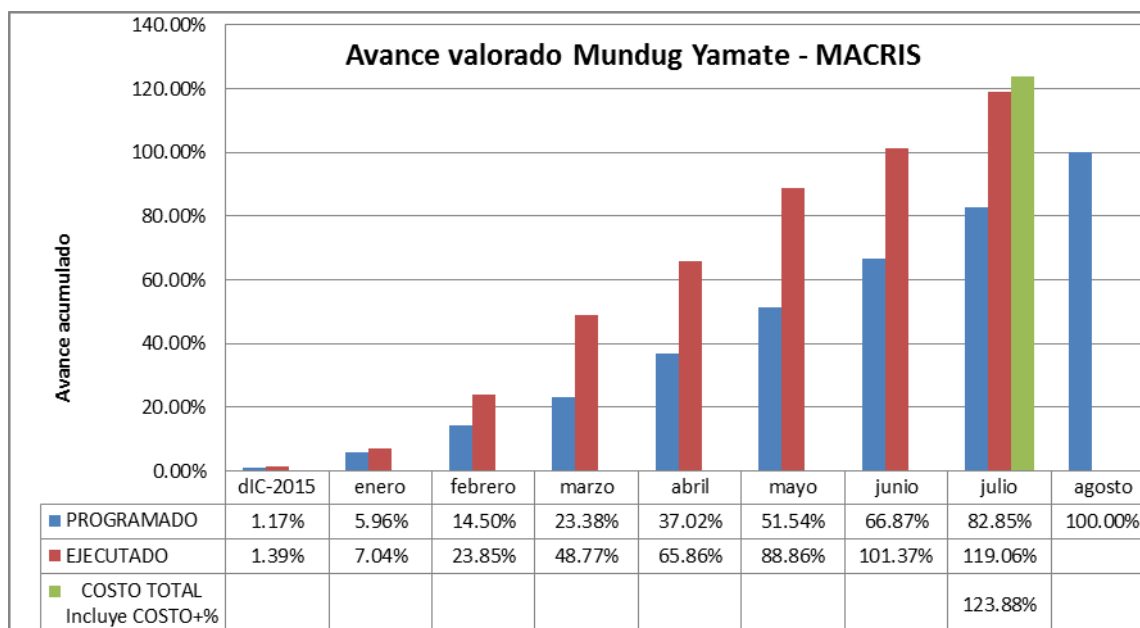
### **C.1 Contrato Principal Obras**

Contratista: Consorcio MACRIS  
 Suscripción del contrato: 08 de octubre del 2015  
 Monto Contrato: USD 575,368.03  
 Número de contrato: DJ-125-2015

Plazos	Fecha	Días	Fecha final	
inicio obra	01-12-15	<u>270</u>	27-08-16	
	Total:	270	100%	plazo

Finalización obra: 27 de agosto del 2016  
 Acta de Recepción Provisional: pendiente  
 Acta de Recepción Definitiva: Pendiente

Avance de obra total a conclusión obra: 119,1%  
 Ordenes de trabajo (costo + %): 4,8%  
 Total: 123,9%



### **Proceso de ejecución del contrato (principal y complementario):**

El 08 de octubre del 2015, se suscribe el contrato con el Consorcio MACRIS para la ejecución del sistema de riego presurizado Mundug Yamate, por un monto USD 575.368,03 y 270 días de plazo.

El anticipo se acredita al contratista el 03 de diciembre del 2015, con lo que formalmente se inicia la obra, y se establece el plazo (27 de agosto del 2016). El avance de obra en los primeros meses fue lento (no fue lo esperado), más aun teniendo en cuenta el compromiso verbal de acelerar las obras para terminar antes del plazo establecido. Posteriormente incrementó las cuadrillas de trabajo con lo que logró terminar el 10 de agosto tanto las obras

contratadas y las adicionales dispuestas por la Supervisión. Iniciado las primeras pruebas de funcionamiento se está identificando la necesidad de construir estructuras adicionales (Captaciones flotantes, filtros, anclajes, conducción de desagües a canales, etc.) los cuales se pagarán en la planilla de liquidación con financiamiento del HGPT.

El avance valorado llegó al 119.06% mayor de lo planificado, este particular es debido a tres aspectos: en el presupuesto base no se sumó correctamente las longitudes de las tuberías, hay una diferencia de 8.6 Km, que implica un adicional de 12.5 % (rubro 5.1); otro aspecto es que el proyecto planteo el desarrollo de las acometidas a los sectores de Quinlata y Patate Viejo por las cunetas de las vías (rubro 5.11), parte por vías asfaltadas y medio de los terrenos, en la práctica se tuvo que desarrollar todo este tramo por la vía asfaltada, esto significó un incremento en el rubro 13 "cruces por carreteras en asfalto" en el 5.5% (considerando el descuento del monto del rubro 5.11); finalmente se incrementó las cantidades en otros rubros como: hidrantes (43 hidrantes mas), válvulas, cruces por carretera en asfalto, un tanque rompe-presión de 4" y otros.

Adicionalmente para concluir y dejar operativo el sistema, se ordenó la ejecución de trabajos de rubros no existentes, entre los más relevantes son:

- Instalación de manguera de polietileno de Alta Densidad de 90 y 110 mm de 1 Mpa (resistente a los rayos ultravioletas por lo que puede instalarse a la intemperie) en tramos donde no se podía enterrar la tubería de PVC, esta manguera se instaló en varios tramos de fuertes pendientes de roca fija en los sectores de Lligo, Quinlata y Yamate 7 y para resolver el problema social de Patate Viejo (sector de la Joya no permitía el paso de la acometida por sus terrenos) se decidió instalar la manguera de 90 mm al lado del canal existente (longitud aproximada de 1 Km).
- Para la conexión a los dos reservorios existentes se tuvo que fabricar e instalar codos y accesorios de lámina de acero hechos a la medida (no existen en el mercado) de 315 y 200 mm de diámetro. De igual manera se instalaron accesorios adicionales de PVC.
- Se dispuso la construcción de casetas de mampostería de bloque con puertas metálicas, para los filtros y evitar el robo de accesorios o los filtros y se incrementó la instalación de un filtro caza-piedra.
- En los tanques rompe-presión y en los alivios rápido, se dispuso la instalación de tubería de desagüe a canales y/o quebradas existentes para evitar daño en los terrenos (de fuertes pendientes), esto también significó accesorios como codos.
- Por la experiencia de otros proyectos (Llatantoma) se dispuso el cambio de los pilotos de las reguladoras de presión de hidráulicas de 160 mm.
- Para facilitar la operación y mantenimiento de los kit de las reguladoras y sostenedoras de presión, filtros y válvulas de control, se dispuso la instalación de uniones gibault.

## Cuadro 2-28 Situación financiera al cierre del PACT agosto 2016

	USD	%
Monto de contrato:	\$ 575.368	
Total Planillas de trabajos:	\$ 685.027	119,1%
Total Planillas de reajustes:	\$ 6.229	1,1%
Planillas Orden de trabajo (costo + %)	\$ 27.750	4,8%
Total pagado	\$ 719.006	125,0%

### **Instalaciones parcelarias**

Se concluyeron los diseños de las instalaciones parcelarias, sin embargo la ejecución queda pendiente a ser ejecutado por el HGPT con fondos de un programa del Banco Mundial a través de MAGAP. Se espera a inicios de 2017 poder aprobar este financiamiento.

#### **C.2      Contrato Capacitación**

La puesta en marcha estará acompañada por el equipo técnico del PACT, aunque con un riego parcelario provisional, hasta poder ejecutar el proyecto parcelario. El contrato de capacitación de escuelas de campo quedará pendiente también hasta la implementación de este proyecto parcelario.

### 2.2.2.7 Mulanleo 2

<b>Nombre del Proyecto:</b>		<b>Proyecto de Riego Tecnificado Mulanleo II</b>					
<b>Tipo de Proyecto</b>		Sistema de Riego a partir de la red Mulanleo I; distribución entubado, presurizado;					
<b>Ubicación</b>	<b>Provincia:</b>	Tungurahua					
	<b>Cantón:</b>	Ambato					
	<b>Parroquia(s):</b>	Pilahuin					
	<b>Comuni- dad(es):</b>	Mulanleo					
<b>Altura sobre nivel de mar:</b>		3.500 a 3.200 msnm.					
<b>Cultivos:</b>		Pasto (58%), papa(14%),descanso (20%)			Hortalizas(4%), hba(3%), melloco(1%)		
<b>Usuarios y Areas</b>							
<b>SECTOR</b>	<b>inicial (estudios)</b>		<b>final (ejecutado)</b>		<b>Área sin derecho (ha)</b>	<b>Área total (ha)</b>	
	<b>N° Usuarios</b>	<b>Área con derecho (ha)</b>	<b>N° Usuarios</b>	<b>Área con derecho (ha)</b>			
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>69</b>	<b>66</b>	<b>69</b>	<b>28</b>	<b>97</b>	
			0%	0%	area sin riego	29%	
<b>Organización usuarios:</b>		Directorio de Aguas "Canal Cunuyacu Chimborazo"					
<b>Institución ejecutora:</b>		Gobierno Provincial de Tungurahua					
<b>Caudal concesionado (litros/seg) :</b>		10.0			<b>Caudal de diseño :</b>		10
<b>Contratos</b>							
<b>Obra</b>	<b>plazo programado</b>	<b>plazo ejecutado</b>	<b>%</b>	<b>precio contrato</b>	<b>costo final</b>	<b>%</b>	<b>financiado</b>
	<b>días</b>	<b>días</b>	<b>plazo</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>costo</b>	
Contrato principal	180	180	100%	\$ 230,300	\$ 221,360	96%	KfW
Parcelario increm-cantidad	30	30	100%	\$ 42,946	\$ 42,000	98%	KfW
Parcelarias cont-complem	60	60	100%	\$ 75,146	\$ 71,097	95%	KfW
Capacitación	pendiente			\$ 25,000	\$ 25,000	100%	HGPT
Aportes Usuarios					\$ 35,900		
<b>Totales</b>				<b>\$ 373,392</b>	<b>\$ 395,357</b>	<b>106%</b>	
<b>Financiamiento</b>						<b>costos unitarios</b>	
<b>Detalle</b>	<b>costo total</b>	<b>KfW</b>	<b>HGPT</b>	<b>Usuarios</b>	<b>porcentaje</b>	<b>costo/ha</b>	<b>costo/fam</b>
	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>
Redes Principales	\$ 232,360	\$ 221,360		\$ 11,000	59%	\$ 3,367.54	\$ 3,520.61
Instalación Parcelaria	\$ 137,997	\$ 113,097		\$ 24,900	35%	\$ 1,999.95	\$ 2,090.86
Capacitación	\$ 25,000		\$ 25,000		6%	\$ 362.32	\$ 378.79
<b>Total</b>	<b>\$ 395,357</b>	<b>\$ 334,457</b>	<b>\$ 25,000</b>	<b>\$ 35,900</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 5,729.81</b>	<b>\$ 5,990.25</b>
Porcentaje	100%	85%	6%	9%			

### **A Resumen Proyecto**

El módulo Mulanleo II en realidad es un complemento al proyecto CORICAM Alto. Se trata de un sector en Mulanleo de 95 hectáreas (con 69 has a ser regadas con el proyecto) y 66 familias que no fue considerado durante el estudio de CORICAM, por una des concertación entre los usuarios, causado por el hecho que los usuarios de este sector desde hace muchos años ya no están haciendo uso de su derecho. Sin embargo, cuando se enteraron del proyecto CORICAM reclamaron este derecho nuevamente. Cuando se descubrió que este sector también tiene derecho al canal Cunuyacu en Mulanleo, ya fue demasiado tarde para aún incluir el sector en los estudios de CORICAM. Únicamente se pudo adecuar la capacidad del reservorio de Mulanleo de tal forma que se prevé el riego de este sector. Con la inclusión de este sector en el componente 2, se puede aún dar curso a este reclamo.

## **A.1 Beneficiarios y su agricultura de Mulanleo II<sup>11</sup>**

### **Población beneficiaria**

La mayor parte de la población de Mulanleo son esencialmente campesino-indígenas, denominación que ha sido acreditada por el CODEMPE (Consejo de Desarrollo de los Pueblos y Nacionalidades del Ecuador). En la zona alta vive una población mayoritariamente indígena, el idioma oficial de las comunidades beneficiarias del proyecto es el Kichua, sin embargo por su relacionamiento hablan también el idioma español.

### **Salud**

La comunidad de Mulanleo dispone de un sub-centro del Ministerio de Salud.

### **Agua y desagüe**

La mayoría de las familias usuarias de riego disponen de agua entubada, son muy pocas familias que aún son servidas de agua entubada sin procesos de potabilización.

Mulanleo actualmente disponen del servicio de alcantarillado, sin embargo este servicio no llega a todas las familias debido a la dispersión de las viviendas, se estima que un 60% cuentan con el servicio y el 40% restante disponen de letrinas con pozos sépticos.

### **Educación**

Mulanleo dispone de un centro educativo comunal completo, es decir hasta la educación básica; la comunidad vecina de Tamboloma cuenta con un colegio con especialidad en agropecuaria y Yatzaputzán tiene el servicio secundario de un colegio a distancia.

### **Energía eléctrica**

Tungurahua es una de las provincias que mayormente ha sido atendida en luz eléctrica. Con este precedente, encontramos que el 100% de las familias de las comunidades beneficiarias del proyecto disponen de este servicio, la energía es abastecida del sistema interconectado nacional.

### **Comunicación**

En la actualidad la comunicación ha mejorado en un 100 % en las comunidades altas, con el servicio telefónico cuentan todas las comunidades, cabinas de telefonía fija y el servicio de Claro con los teléfonos celulares.

### **Vialidad y transporte**

En el aspecto vial, las comunidades de la zona alta, se encuentran estratégicamente ubicadas en el Km 40 de la vía interprovincial de primer orden Ambato-Guaranda, esta vía es asfaltada en regular estado. En cuanto a la infraestructura vial interna, las carreteras que unen las comunidades y sectores la mayoría son empedradas y en pocos tramos lastradas, todas de fácil acceso en cualquier temporada.

### **Características económicas productivas**

El área de influencia del Proyecto corresponde a la Región Natural de la Sierra del Ecuador, cuyas características son: El Piso Páramo, que se ubica entre los 3,400 a 4,800 m de altitud, corresponde al área del Proyecto Mulanleo 2.

---

<sup>11</sup> Mayor información sobre la población beneficiaria y el análisis agroeconómico se encuentra en el “estudio definitivo Mulanleo II, junio 2015”

La principal actividad económica de los habitantes de la zona alta del proyecto Mulanleo 2 es eminentemente agropecuaria. El sistema agrícola predominante en la zona del proyecto está orientada principalmente a la producción de forraje para la alimentación de vacunos para la producción de leche destinada al abastecimiento de los mercados locales y regionales. Cultivos como papa, haba, maíz y otros son destinados con prioridad para la alimentación de las unidades familiares y los pequeños excedentes son destinados al mercado. La composición de los ingresos en 65% proviene de la actividad pecuaria, y en 35% de la agricultura; la utilidad neta obtenida por los dos rubros es de USD 810/familia al año, lo que explica la situación de pobreza en la que viven los agricultores. Generalmente, trabajan entre 3 y 4 miembros de cada familia, sin menospreciar el apoyo de los niños que combinan entre el cuidado de los animales, los quehaceres domésticos y la ocupación escolar.

### Tenencia de tierras

En la comunidad de Mulanleo las tierras son de propiedad familiar; por lo tanto, por derecho consuetudinario y legal, la conducción y usufructo de las parcelas es de carácter familiar. Todo ello implica que la propiedad de las tierras se traspasa de padres a hijos.

La comunidad de Mulanleo tiene 228 familias que poseen 217 hectáreas. De este grupo, 162 usuarios con 109 hectáreas ya están atendidos en tecnificación de riego con el proyecto CORICAM alto. Dentro del ámbito de Mulanleo II, se atenderá a 66 familias con 97 hectáreas, significando una tenencia promedio de 1.5 ha/fam. La distribución de la propiedad en el sector de Mulanleo – 2 se presenta en el siguiente Cuadro:

Distribución de la tierra por categoría

	<1 ha	1 a 1.5 ha	1.5 a 2 ha	>2 ha	Total
familias	12	39	9	6	<b>66</b>
	18%	59%	14%	9%	<b>100%</b>
Área (ha)	10.0	45.0	16.3	25.7	<b>97</b>
	10%	46%	17%	27%	<b>100%</b>
Tenencia Promedia (ha/fam)	0.83	1.15	1.81	4.28	<b>1.47</b>
Con Riego con Proyecto (ha)	10.0	39	9	6	<b>64</b>

En el proyecto CORICAM en asamblea ya se acordaron derechos de topes de máximo una hectárea por familia que será instalado por el proyecto. Mulanleo – 2 suscribe esta misma norma, De este modo se llegaría a 64 hectáreas a ser tecnificado. Sin embargo los usuarios pueden decidir de instalar más área hasta la capacidad máxima de 69 hectáreas bajo riego.

### Situación productiva Unidades familiares de producción (UFP)

En el sector de Mulanleo - 2 viven 66 familias, cuya característica principal es de que son agricultores de subsistencia que se encuentran en situación de pobreza, cuya actividad primordial es la agropecuaria que viene a constituir fuente principal de ingreso económico; por lo tanto el jefe de la unidad familiar se dedica la mayor parte del año a las actividades agropecuarias. El Ingreso familiar anual llega a 810 USD/familia, lo que se espera que con el proyecto puede incrementar a 2,170 USD/familia.

### Cédula de cultivos

Para la situación actual, existen un total de 97 hectáreas aptas para la agricultura, de las cuales 5.4 hectáreas se cultivan bajo condiciones de riego deficitario, 72.5 hectáreas se cultivan en seco y 19 hectáreas se encuentran en descanso.

Los pastos cultivados abarcan el 57% de la superficie cultivada, le sigue la papa con el 14% y luego otros cultivos de menor importancia. La intensidad de uso del suelo sobre tierras con riego deficitario es de 1.00 y sobre tierras de secano es de 0.79; siendo 0.81 la intensidad de uso de la tierra a nivel de toda la parte alta.

En el ámbito del programa, la crianza más importante es el ganado vacuno, para la producción de leche y la venta de ganado en pie; también se cría en pequeñas proporciones, ovinos, cerdos, cuyes y gallinas.

En el siguiente cuadro se presenta el detalle de la cédula de cultivos para el proyecto Mulanleo – 2 en la situación antes de la intervención del proyecto.

Principales cultivos proyecto Mulanleo – 2 en la situación actual

CULTIVO	CON RIEGO		SIN RIEGO		TOTAL	
	Area (ha)	%	Area (ha)	%	Area (ha)	%
Papa	0.0	0.0%	14.1	15.4%	14.1	14.5%
Mellico	0.0	0.0%	0.6	0.7%	0.6	0.6%
Haba en grano	0.0	0.0%	2.4	2.7%	2.4	2.5%
Hortalizas	4.1	75.4%	0.0	0.0%	4.1	4.2%
Pasto cultivado anual	1.0	18.1%	0.0	0.0%	1.0	1.0%
Pasto cultivado perenne	0.4	6.5%	55.4	60.5%	55.7	57.4%
Descanso	0.0	0.0%	19.1	20.8%	19.1	19.7%
<b>Total</b>	<b>5.4</b>	<b>100%</b>	<b>91.6</b>	<b>100%</b>	<b>97.0</b>	<b>100%</b>

Con la implementación del Proyecto, la cédula de cultivos está en función de los sistemas de riego por aspersión y la composición de los patrones de cultivo ya preestablecidos.

El detalle de la cédula de cultivos que se espera con proyecto se presenta en el siguiente cuadro.

Cédula de Cultivo con Proyecto

CULTIVO	CON RIEGO 69 ha				SIN RIEGO 28 ha		TOTAL	
	1º campaña (ha)	2º campaña (ha)	Área total (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Papa	14.0	2.0	16.0	22%	4.3	15.4%	20.3	20.9%
Mellico	2.0	0.0	2.0	2.7%	0.2	0.7%	2.2	2.3%
Haba en grano	3.0	2.0	5.0	6.8%	0.7	2.7%	5.7	5.9%
Hortalizas	6.0	0.0	6.0	8.2%	0.0	0.0%	6.0	6.2%
Pasto cultivado anual	6.0	0.0	6.0	8.2%	0.0	0.0%	6.0	6.2%
Pasto cultivado perenne	38.0	0.0	38.0	52.1%	16.9	60.5%	54.9	56.6%
Descanso					5.8	20.8%	5.8	6.0%
Total	69.0	4.00	73.0		28.00		101.00	
Porcentaje (%)	100%	5.8%		105.8%		100%		104.1%

### Cambios (esperados) en la producción agropecuaria con proyecto

Aun no se dispone de información de monitoreo del impacto de la inversión, puesto que al cierre de este informe, este proyecto recién entró en funcionamiento.

## **B Proceso de licitación Proyecto**

El diseño fue concluido a mediados del año 2014; sin embargo la elaboración del expediente terminó el primer trimestre del 2015. El proceso de licitación se inició el 8 de julio del año 2015 con la invitación a 5 empresas precalificadas en el proceso “PRECALIFICACIÓN – PACT – HGTP – 001 – DRH-2013”. La visita de campo se realizó el 10 de julio y participaron las 5 empresas invitadas; sin embargo solo una empresa presentó su oferta el 17 de agosto.

En la calificación la Comisión Técnica tuvo especial cuidado en la verificación de la consistencia de la oferta, los resultados fueron satisfactorios, finalmente se adjudicó la obra al Consorcio Riego para Tungurahua, con un puntaje de 92/100. El 05 de noviembre del 2015, se suscribe el contrato por un monto USD 230.300,15 y 180 días de plazo.

El anticipo se acredita al contratista el 28 de diciembre del 2015, con lo que formalmente se inicia la obra. El contratista inició los trabajos a inicio del mes de diciembre con un buen desempeño.

Durante la misión de seguimiento de los funcionarios de la KfW de abril 2016, se acordó la ejecución de las instalaciones parcelarias en el proyecto Mulanleo II, con fondos remanentes del PACT – CF. Es así que en mayo 2016 se inicia la ejecución de los sistemas parcelarios con el mismo contratista de la red principal, a fin de lograr una inmediata ejecución. El procedimiento contractual aprobado (permitido por la ley ecuatoriana) se dividió en dos partes: primero se realizó un contrato complementario de rubros no existentes en el contrato principal, que asciende a un valor de USD 75.146,43 equivalente al 32,63% del contrato principal (por norma legal no puede pasar del 35 %) y para los rubros existentes se ejecutó mediante el procedimiento de incremento de volúmenes de rubros existentes, el cual asciende a un valor de USD 42.945.90 equivalente al 18.65 %.

## **C. Ejecución Obras proyecto**

### **C.1 Contrato Principal Obras**

#### **CONTRATO PRINCIPAL**

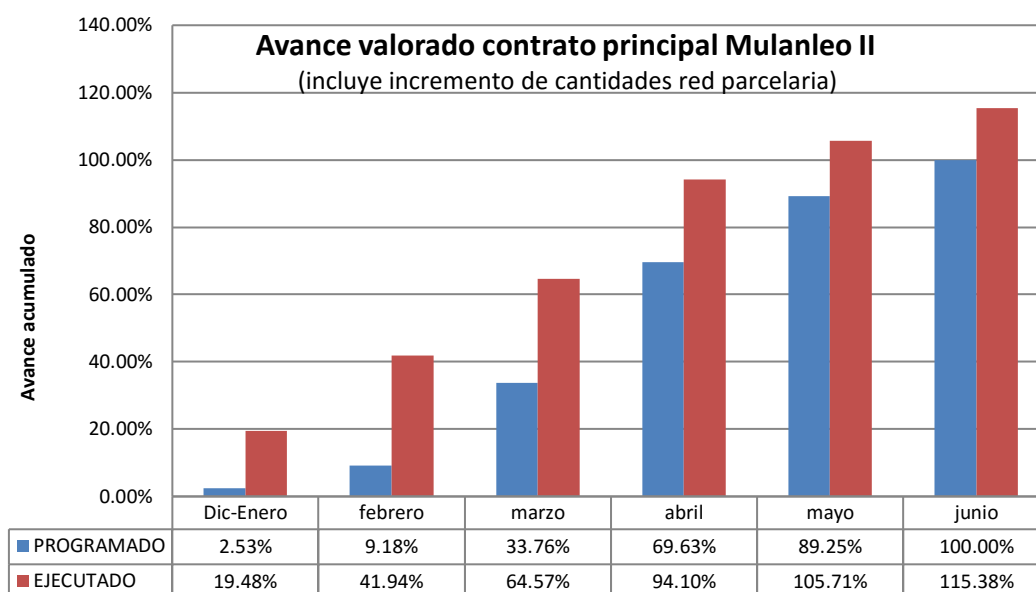
Contratista: Consorcio Riego para Tungurahua  
Suscripción del contrato: 05 noviembre 2015  
Monto Contrato: USD 230.300  
Número de contrato: DJ-169-2015

<b>Plazos</b>	<b>Fecha</b>	<b>Días</b>	<b>Fecha final</b>	
inicio obra	29-12-15	<u>180</u>	26-06-16	
	Total:	180	100%	plazo

Finalización obra: 26 de junio del 2016  
Acta de Recepción Provisional: pendiente  
Acta de Recepción Definitiva: Pendiente

Avance de obra total a agosto 2016:	115.4%
Correspondiente contrato principal:	97.0%
Correspondiente contrato complementario (parcelario):	18.4%
Ordenes de trabajo (costo + %):	<u>0.0%</u>
Total:	115.4%





## C.2 Contrato complementario

### CONTRATO COMPLEMENTARIO:

Contratista: Consorcio Riego para Tungurahua  
 Suscripción del contrato: 03 de mayo del 2016  
 Monto Contrato: USD 75,146.43  
 Número de contrato: DJ-046-2016

Plazos	Fecha	Días	Fecha final	
inicio obra	03-05-16	<u>60</u>	02-07-16	
	Total:	60	100%	plazo

Finalización obra: 02 de julio del 2016  
 Acta de Recepción Provisional: pendiente  
 Acta de Recepción Definitiva: Pendiente

Avance de obra total a agosto 2016: 94.6%  
 Total: 94.6%

**Proceso de ejecución del contrato (principal y complementario):**

La ejecución de este contrato se desarrolló sin percances, tal cual como diseñado.

**Cuadro 2-29 Situación financiera al cierre del PACT agosto 2016 – Contrato Principal – Mulanleo II**

CONTRATO PRINCIPAL	USD	%
Monto de contrato:	\$ 230.300	
Total Planillas de trabajos:	\$ 265.721	115,4%
Total Planillas de reajustes:	\$ -2.361	-1.0%
Planillas Orden de trabajo (costo + %)	\$	
Total pagado	\$ 263.360	114.4%

**Cuadro 2-30 Situación financiera al cierre del PACT agosto 2016 – Contrato Complementario (parcelario) – Mulanleo II**

CONTRATO COMPLEMENTARIO	USD	%
Monto de contrato:	\$ 75.146	
Total Planillas de trabajos:	\$ 71.097	94,6%
Total Planillas de reajustes:	\$ 0	0,0%
Total pagado	\$ 71.097	94.6%

Total Mulanleo II principal y compl.	USD	%
Monto de contrato principal:	\$ 230,300	
Monto de contrato complementario:	\$ 75,146	
Monto total de contratos:	\$ 305,447	
Total Planillas de trabajos:	\$ 336,818	110.3%
Total Planillas de reajustes:	\$ (2,361)	-0.8%
Planillas Orden de trabajo (costo + %)	\$ -	0.0%
Saldo por descontar del anticipo:	\$ -	
Multas	\$ -	
Saldo del monto de los contratos:	\$ (31,371)	
Total pagado	\$ 334,457	109.50%
(referencia contrato Principal)		
total fin de obra	\$ 334,457	145.2%
Total sobre-costo	\$ 104,156	45.2%

**C.3 Contrato Capacitación**

Queda pendiente a ser ejecutado por elHGPT con fondos propios. Sin embargo la puesta en marcha se acompaña con el equipo técnico del PACT. Los usuarios ya participaron en su mayoría en la capacitación de CORICAM, por lo que no se espera inconvenientes con la puesta en marcha.

### **2.2.3 Componente 3 Monitoreo hidrometeorológico y Sistema de información Recursos Hídricos y Paramos**

El desarrollo de este componente ha consumido mucho tiempo en los primeros dos años del PACT. Este se debe en gran medida al carácter interinstitucional del Componente y al involucramiento de varios actores al interior del HGPT y la cooperación técnica. Si bien inicialmente fue concebido como un proyecto de monitoreo hidrometeorológico, al desarrollar el proyecto se vio la importancia de vincular este monitoreo con un sistema de información que ya estaba iniciándose en el HGPT dentro de la dirección de Planificación. Con apoyo de la Consultora se elaboró un proyecto para el componente en coordinación con varios involucrados en el tema al interior del HGPT (Dirección Recursos Hídricos; Dirección Planificación) como también con el "Fondo de Paramo" y GESOREN (GIZ), INAHMI Y SENAGUA. El componente pretende mejorar el registro y análisis de datos meteorológicos e hidrométricos en la Provincia, como también mejorar el acceso a esta información como a la información de Recursos Hídricos a través de un sistema de información, que viene implementando el HGPT. La propuesta de proyecto fue elaborado hasta el detalle que se puede lograr con la información de fácil acceso.

El Proyecto fue presentado a KfW en julio 2011 y aprobado en Agosto. Con el inicio de la implementación se inició el detalle del diseño definitivo, para lo cual se contrató un especialista de sistemas de información a cargo del fondo de apoyo (dos meses) y dos meses a cargo del programa GESOREN (GIZ). También a cargo de GESOREN se contrató una coordinadora para cinco meses para dar arranque al sistema de monitoreo hidrometeorológico. Además participó el especialista en sistemas de información geográfica de la GIZ en el primer año.

#### **2.2.3.1 Sistema de monitoreo hidrometeorológico**

El proyecto de implementación de la red Hidrometeorológica de Tungurahua, en su inicio, se planteaba conformado con 18 estaciones meteorológicas y 2 hidrométricas, a las que era necesario añadirle puntos de monitoreo diario, a través de limnógrafos y puntos de aforo manual, en diferentes fuentes naturales y acequias o canales de riego.

En el caso de las estaciones meteorológicas, se replantearon los sitios en base a un diagnóstico espacial y un análisis de las posibilidades de vigilancia a través de instituciones locales. Si bien se identificaban los sitios en el mapa, no se lo había hecho físicamente, ni tampoco se había considerado otras estaciones de propiedad del mismo INAMHI, y de la empresa eléctrica Hidroagoyan, lo que derivó en una necesidad de replantear el análisis de la propuesta inicial.

Por otra parte, en cuanto a las estaciones hidrométricas, igualmente no se habían considerado estaciones de INAMHI que estaban funcionando y que se encontraban dentro de la zona de estudio, sino sólo dos puntos, por lo era necesario levantar información secundaria y primaria.

Esto precisó que se planteara el diseño técnico de la red hidrometeorológica, considerando un análisis de distribución espacial por cantones, cuencas, microcuencas, parroquias, alturas, climas, entre otros aspectos, concluyendo en una red constituida por 22 estaciones meteorológicas y 42 estaciones, entre automáticas de nivel y limnimétricas.

En este marco, se mostraba que la comunicación con INAMHI y con SENAGUA, si bien a nivel ejecutivo existía, y los convenios estaban firmados, no se los estaba aplicando, pero sobre todo la comunicación a nivel técnico era muy escasa, pues no existía una contraparte que mantenga ese nivel de comunicación.

El fortalecimiento de la relación con las dos principales instituciones oficiales sobre el tema de estudio, para lograr mantener una comunicación fluida, requería lograr que los funcionarios se empoderen del proyecto local, como una fortaleza de su propia gestión institucional nacional, tarea nada fácil, pues cada institución tiene su propia dinámica y limitaciones en cuanto a recursos humanos, económicos, geográficos y sobre todo con una visión de las iniciativas locales, como desarticuladas con los programas nacionales.

Este proceso ha derivado en una relación de elevada fluidez comunicacional, que ha permitido mejorar la calidad de decisiones técnicas, administrativas, operativas, etc, dentro del proyecto, orientadas a consolidar una red interinstitucional hidrometeorológica que pueda ser sostenible en el tiempo.

A esto se suma, el establecimiento de relaciones con otros actores locales, regionales y/o nacionales, tales como FAE (Fuerza aérea de Ecuador), DGAC (Dirección General de Aviación Civil del Ecuador), IGEPN (Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional), ETAPA (Empresa Pública Municipal de Teléfonos, Agua Potable y Alcantarillado de Cuenca) cuyas fortalezas institucionales, permite el aprendizaje de experiencias que evitan el cometer errores que otras instancias ya las han sufrido, resultando en proyectos similares insostenibles.

En este contexto, también se buscó información sobre la oferta técnica comercial que alrededor del tema existe en el Ecuador, pues dado que la tecnología avanza con una dinámica muy elevada, es necesario conocerla para mejorar los parámetros técnicos que se busca en el equipamiento a adquirir y se pueda entonces contar con la tecnología más adecuada para los propósitos requeridos.

Estos procesos, no son siempre ágiles, pues dependen de muchos factores extrínsecos, y requieren una consolidación en el tiempo, lo que ha provocado que la elaboración de los respectivos pliegos, su aprobación y correspondiente proceso en el marco normativo sufran retraso, y aún no se logre la adquisición física del equipamiento previsto.

En el primer año, se elaboró el diseño de la red hidrometeorológica de Tungurahua, en base a criterios técnicos, metodológicos, conceptuales y derivados de la demanda de información, generándose los mapas correspondientes.

El proceso de evaluación de sitios requirió el establecimiento de contactos con municipios, juntas parroquiales y otros actores locales, que permitan definir los sitios más adecuados que cumplan requisitos mínimos como altura, accesibilidad, disponibilidad del uso del suelo, seguridad, distribución espacial, clima, entre otros. Productos específicos:

- Documento “Diagnóstico Situacional de la Red de estaciones meteorológicas e hidrométricas existentes en la provincia de Tungurahua: Concluido y presentado en los informes anteriores.
- Documento “Propuesta de diseño de la red hidrometeorológica para la provincia de Tungurahua: Concluido y presentado en los informes anteriores.
- Mapas definitivos de estaciones meteorológicas e hidrométricas.
- Documento de propuesta de conformación de la red interinstitucional hidrometeorológica de Tungurahua, con establecimiento de responsabilidades institucionales, a ser discutida por los miembros de la misma.
- Documento de términos de referencia para la contratación de un administrador para la red.
- Plan de capacitación para la administración de la red elaborado y gestionando los capacitadores.
- Plan operativo anual 2012 para la red hidrometeorológica de Tungurahua.

El proceso de implementación de la red meteorológica inicio en enero 2012 con una invitación a todas las empresas potenciales para la presentación de ofertas para tener una idea de lo que existe en el mercado de empresas nacionales en cuanto se refiere a equipos de meteorología e hidrología, lo que permitió tener mayor claridad y especificidad en cuanto a los requerimientos técnicos para la elaboración de pliegos.

Con el apoyo de INAMHI, se elaboraron los pliegos que recibieron la no-objeción de KfW en marzo 2012. El proceso de licitación fue relativamente fluido en el caso de las estaciones meteorológicas, pudiendo iniciar las obras a los 180 días de la publicación. En realidad en lo que se perdió mucho tiempo era en la firma del contrato después de haber asignado al ganador del proceso. Esto se debió por un lado a la demora en los procesos administrativos, pero también a la demora en la licitación de la ejecución de los cerramientos de las estaciones. Sin haber concluido este proceso el proveedor de los equipos no pudo iniciar los trabajos.

A finales del año 2012 se tiene instalado un total de 14 estaciones meteorológicas automáticas y 5 pluviométricas automáticas. Con el administrador y el proveedor se elaboraron un manual de operación y mantenimiento de todas las estaciones.

Desde abril 2013 se publican boletines trimestrales y anuales meteorológicos, tanto en físico como en digital en el portal de Recursos Naturales:

En 2013 se creó una red interinstitucional de monitoreo hidrometeorológico con los siguientes motivos:

- El fortalecimiento de la relación con los dos aliados estratégicos principales, INAMHI y SENAGUA, que permite contar al momento con una comunicación más fluida, mayor aporte técnico y una mejora sustancial en su empoderamiento de la red, es de vital importancia mantenerlo, pues permitirá garantizar la sostenibilidad de la red.
- La identificación y adecuada relación otros aliados estratégicos, tales como, FAE, Dirección General de Aviación Civil, Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional y ETAPA-Cuenca, serán pilar importante para la sostenibilidad de la red, por su experiencia en diferentes ámbitos de meteorología e hidrometría.
- El proyecto de implementación de la red hidrometeorológica de Tungurahua constituye un proceso en el que es indispensable considerar diversas aspectos, tales como, conceptuales, técnicos, económicos, comunicacionales, institucionales, sociales y derivados de las demandas locales, los cuales es necesario conciliar con las demandas regionales y/o nacionales, que tienen otros actores involucrados.
- La consolidación de un acta o carta acuerdo, firmada por los principales actores involucrados, propuesta en esta consultoría permitirá robustecer la red como tal, en donde se plasmen con claridad los compromisos asumidos por cada institución en este proceso.
- Los resultados, productos y avances en este proceso, son muy significativos y están en el camino adecuado hacia la consecución de una red interinstitucional hidrometeorológica que cumpla con los fines y propósitos que requiere la provincia de Tungurahua, enmarcado en las normativas y protocolos nacionales y oficiales.
- Los procesos de adquisición de equipos deben ajustarse a las normas y acuerdos de carácter nacional e internacional, por lo que es necesario respetar los tiempos correspondientes.
- Es necesario establecer y estandarizar los protocolos de recolección de datos hidrometeorológicos tanto en estaciones meteorológicas automáticas como convencional, en virtud de participación de otros actores.
- Es necesario recolectar la información histórica tanto meteorológica como hidrológica, generada en la provincia de Tungurahua de al menos los últimos 20 años, la misma que no sólo es generada por INAMHI, sino por otros actores, con el

objeto de revisarla, procesarla y realizar estudios que permitan contar con tendencias.

- Es importante que se cuente con manuales de operación y mantenimiento de los equipos automáticos, que son propiedad del H. Gobierno Provincial de Tungurahua, actividad que debe hacer bajo el asesoramiento de INAMHI y SENAGUA

Por los continuos cambios institucionales esta red dejó de funcionar en 2015 y en la práctica el apoyo interinstitucional es mínimo, lo que significa que el HGPT en realidad está a cargo de la red.

### 2.2.3.2 Sistema de monitoreo hidrometrico

La licitación de las estaciones hidrométricas fue menos próspero que la de las meteorológicas. Aunque se logró una buena oferta técnica la oferta económica estaba demasiado encima del precio referencial (80% más alto). En julio 2012 se declaró el proceso desierto, y con la no objeción de KfW se inició un proceso de negociación con la empresa ganadora de la oferta técnica. Sin embargo esta negociación que duró varios meses no llevó a un resultado satisfactorio, lo que significó una nueva licitación en 2013. La causa del fracaso de esta licitación estaba en los pliegos y los precios referenciales que fueron estimados demasiados bajos. El problema principal no estaba en los dispositivos de medición de las estaciones de aforo (los sensores de nivel) sino en el registro, almacenamiento y transmisión de los datos. Para la nueva ronda de licitación se definió de reducir el número de estaciones con transmisión a tiempo real y ajustar las especificaciones técnicas. Finalmente a finales de 2013 se dispone de 20 estaciones con sensor de nivel y datalogger, de las cuales tres con transmisión a tiempo real por GPRS y 32 estaciones con regleta para lectura manual.

### 2.2.3.3 Sistema de información Recursos Hídricos y Paramos

El objetivo del sistema de información es: Dotar de la información suficiente y eficaz para el programa de aguas y cuencas del Tungurahua, a través de la aplicación de las tecnologías y las comunicaciones.

Dentro del plan de manejo integrado de los recursos hídricos de Tungurahua, se proyectó implementar un Geoportal que articule la información existente o generada geográfica y alfanumérica en una geodatabase organizada conforme a las normas abiertas; con las interfaces locales (red meteorológica e hidrométrica; fichas de fuentes, captaciones y concesiones; fichas de riego); es alimentada o actualizada mediante la web y difundida mediante servicios a través del Internet, utilizando para ello un gestor de contenidos, documental, de usuarios y geográfico de fácil administración y soporte. Esto facilita, democratiza y estandariza la difusión sobre estado de los recursos hídricos en la provincia. Este trabajo se implementó en función del uso de software libre en sus diferentes capas o niveles, de un Servidor de montaje funcionando como sistema operativo y una puesta en marcha (instalación, asesoría y transferencia de tecnología) de la propia aplicación informática.

Se desarrolló una plataforma de web (<http://rrnn.tungurahua.gob.ec>), la cual está orientada hacia el manejo de los Recursos Naturales de la Provincia de Tungurahua, dentro del portal se encuentra una plataforma de la Red Hidrometeorológica.

Por medio de esta distribución espacial se puede ingresar a cualquier estación y saber qué tipo de información o parámetros meteorológicos está midiendo, de esta manera se despliega primero la ficha técnica de la estación con toda la información que esta genera así como también ubicación y datos de referencia. En esta sección se puede realizar las diferentes consultas sobre el parámetro meteorológico que el usuario desee, desde la fecha

que este requiera. El portal tiene la opción de imprimir directamente o descargarlo en formato PDF, en la descarga o impresión es un formato específico en el cual se descarga, en este se detalla la variabilidad del periodo escogido y adicionalmente la variación del año actual. El software que es utilizado en donde se almacena toda la información de las estaciones es el paquete Hydroaces, el cual es utilizado para mantener la base actualizada, validación de datos, calibración de sensores, consultas entre otros.

Para llegar a un arranque definitivo del sistema de información, la GIZ contrató en 2012 un asesor que ya diseñó el proyecto el año anterior para unos 4 meses. El HGPT contrató un ingeniero de sistemas, específicamente para el sistema de información de Recursos Naturales a partir de 2012 que sigue trabajando en la actualidad.

En 2012 se licitó la compra del hardware para el servidor del sistema de información a través de un proceso de subasta inversa, con fondos de KfW. Estos equipos mejoraron significativamente la capacidad y velocidad del servidor del HGPT.

El lanzamiento tuvo una buena aceptación por parte de las autoridades del Gobierno Provincial, lo que fue un factor indispensable para la continuidad del Proyecto, ya que se logró conseguir el apoyo necesario al Sistema de Información. Como resultado de la aceptación al Sistema de Información se pudo conformar el equipo de trabajo, para seguir con el desarrollo y mantenimiento del Proyecto, que hasta la presente se encuentra en labores ininterrumpidas.

Los principales beneficios que se brindan en el geoportal son:

- Administración del Sistema de Información, permitiendo tener los contenidos y diversos módulos del Sitio actualizados (Figura: 3 9).
- Acceso a la información de estaciones meteorológicas, en donde se puede encontrar detalles de cada una de las estaciones que conforman la red (Figura: 3 10).
- Consultas de Datos de las Estaciones Meteorológicas, de acuerdo a los criterios de búsqueda que el usuario haya ingresado, al momento están publicados datos obtenidos y depurados por le INAMI (Figura: 3 11).
- Se dispone de un manejador de mapas para que los usuarios puedan revisar los detalles de cada mapa.
- Publicación de Mapas Provinciales, a los cuales la colectividad tiene acceso, de los cuales se destacan: Mapa de la Provincia, Cantones, Red Meteorológica, Red Hidrometeorológica, Ubicación de los Proyectos de Riego, Áreas de Conservación, entre otros, cumpliendo estándares de interconexión.
- Publicación de documentos de interés provincial.

Para que esto esté disponible en la web, se han ido cumpliendo con una serie de etapas de desarrollo e implementación, en las que se destacan:

- Elaboración del Manejador de Contenidos, diseñado en un entorno web.
- Adquisición de Infraestructura Informática, como es el computador Servidor, en el cual se encuentra alojado toda la Arquitectura requerida para el funcionamiento del Sistema de Información.
- Configuración y pruebas de funcionamiento en el equipo Servidor, que sirvieron de antemano para la migración total del Infosistema.
- Contratación del Servicio de Internet con la Empresa CNT, adquiriendo un plan empresarial, que nos permite tener un servicio de acceso rápido al Geoportal.
- Servicio de Análisis de Visitas al Sitio.

Para iniciar y mejorar el proceso de procesamiento de datos hidrometeorológicos, y para vincular el sistema de monitoreo al diagnóstico de la gestión de cuencas, en 2014 se ejecutó

una consultoría por un hidrólogo a cargo del fondo de apoyo en los áreas: “optimización del Sistema de Información Hidrometeorológica” y “la definición de unidades hidrográficas bajo codificación Pfafstetter y metodologías de determinación de balances hídricos”.

Los productos de esta consultoría fueron:

- Capacitación en la metodología y evaluación de unidades hidrográficas bajo la codificación Pfafstetter, en la provincia de Tungurahua, para aplicación de balances hídricos.
- Asesoría puntual en la definición de los métodos y procedimiento de procesamiento, tratamiento, aplicación y difusión de los registros hidrometeorológicos, dentro del marco de las posibilidades reales de la Provincia (SENAGUA y HGPT)

Hasta la fecha el sistema de procesamiento de datos aún no está funcionando bien. Con el apoyo de un especialista de la GIZ, para dirigir este tema en marzo 2016 se inició el diseño definitivo del sistema de información hidrometeorológico. Las tareas de este especialista están especialmente enfocados en el desarrollo de un buen sistema de procesamiento de la información que genera la red. Específicamente los objetivos son:

- Establecer y complementar las medidas físicas y programáticas (hardware y Software) que se deben ejecutar para monitorear el balance hídrico de la cuenca alta de la Unidad Hidrográfica Pastaza y sus micro-unidades en la Provincia Tungurahua, para potenciar la utilidad de un sistema de información de recursos hídricos en la cuenca.
- Implementar un sistema de procesamiento de la información hidrométrica y meteorológica en la provincia de Tungurahua.
- Fortalecer el equipo permanente de monitoreo del HGPT.

#### 2.2.3.4 Producto pluvial

La contratación de un producto de “Evaluación de la variabilidad espacial y temporal de la precipitación” en 2012 fue una propuesta para introducir una tecnología aún desconocida en Ecuador. Este producto hace uso de un programa satelital con sensor de radar pluvial llamado “Tropical Rainfall Measurement Mision” (TRMM), que junto con otra información satelital (mapas de vegetación y topográficos) puede generar información diaria de precipitación con una resolución de 1 km<sup>2</sup>. En vista que este es una tecnología hasta la fecha desconocida en Ecuador, a pesar que existe generación de datos ya desde 1997, la contratación se debía hacer en el exterior. El problema principal en la demora de la contratación fue el desconocimiento de los procedimientos para este tipo de contrataciones. En 2011 se elaboró una propuesta de proyecto “Evaluación de la variabilidad espacial y temporal de la precipitación de los últimos 14 años en la provincia de Tungurahua”. Esta propuesta fue enviada a 7 empresas en la región y en Europa para invitarles a presentar una “expresión de interés”. Se recibieron dos respuestas de empresas interesadas, los dos de Holanda. Se invitaron estas dos empresas de presentar una oferta. La empresa Holandesa “FutureWater” resultó como ganadora y a inicios de 2013 con la presentación del producto la empresa ejecutó una capacitación en Ambato para el uso del producto.

#### 2.2.3.5 Plan de Gestión Integral de Recursos Hídricos

A través de contratos con la GIZ, se logró tener la presencia a tiempo parcial de una asesora / coordinadora del componente, docente investigadora en la Universidad Nacional de Chimborazo. Ella elaboró un proyecto de investigación en la Universidad de Chimborazo sobre análisis de datos históricos y actuales de precipitación en la cuenca de Pastaza. Este proyecto fue de mucho valor para el sistema de monitoreo y con aquello se logró la participación de la asesora en el equipo del componente 3 en 2013 y 2014. Dentro de este



marco se preparó un convenio entre la Universidad de Chimborazo y el HGPT para la implementación de la investigación y la preparación de un Plan de Gestión Integral de Recursos Hídricos en la cuenca de Pastaza con participación también de SENAGUA. En 2013 la asesora presentó un “Plan de gestión integral de recursos hídricos Tungurahua”

#### **2.2.4 Componente 4 protección de fuentes de agua (conservación del páramo)**

En vista que ya existen planes de manejo de paramos en implementación y que existe el “fondo de Manejo de Paramos y Lucha contra la Pobreza - Tungurahua” (FMPLPT), con KfW se acordó en 2011 analizar la posibilidad de implementar un proyecto específico de los planes de manejo, con fondos de KfW a través del fondo de Paramo. En 2012 en coordinación con la GIZ y el Fondo de Paramos, se elaboró una propuesta de capitalización del Fondo de Paramos. Luego de un diálogo con KfW, el prefecto y el fondo, se decidió en de ejecutar una misión de análisis de factibilidad para lo cual se insertó una misión con el fondo de apoyo de la Consultora en la cual se elaboró un “Estudio preparativo para una eventual contribución del PACT a la capitalización del Fondo de Manejo de Páramos y Lucha contra la Pobreza Tungurahua (FMPLPT)”.

Lamentablemente por cambios de normas sobre el financiamiento de fondos patrimoniales en KfW en 2013 se tuvo que abortar el proceso para la capitalización. En este mismo año se elaboraron TdR para una nueva consultoría con apoyo de la GIZ y financiamiento de la CF para formular las medidas concretas a ser implementadas en el área de influencia del PACT:

El objetivo de la consultoría fue “Elaborar un proyecto de conservación del ecosistema páramo en las áreas de influencia de los proyectos del PACT”

En esta consultoría se desarrollaron las siguientes actividades::

- Realizar un diagnóstico de las zonas de conservación.
- Elaborar una línea base de los propietarios del páramo y de los beneficiarios de los sistemas de riego de los proyectos.
- Realizar acuerdos de conservación tanto con los propietarios del páramo como con los beneficiarios de los sistemas de riego.
- Elaborar un proyecto para el manejo y conservación de las áreas de páramo que tienen influencia para los sistemas de riego dentro de los proyectos del PACT, que incluya bajar la carga animal y delimitar la frontera agrícola.
- Lograr acuerdos institucionales para la implementación del proyecto.
- Productos y/o Resultados Esperados.-
- proyecto elaborado.
- Línea de base de los propietarios del páramo en las zonas de influencia de los proyectos de riego del PACT.
- Acuerdos de conservación con los beneficiarios del proyecto y los dueños del páramo.
- Acuerdo interinstitucional para la implementación y financiamiento del proyecto.
- Propuesta de implementación del proyecto

La implementación de este trabajo fue mucho más intensiva de lo esperado, especialmente por los múltiples talleres con los pobladores en el paramó y los problemas encontradas. En 2014 se concluyó este trabajo de consultoría. En los siguientes párrafos se presentan las conclusiones y recomendaciones de ambos trabajos en CORICAM y Poaló.

#### 2.2.4.1 Diagnóstico CORICAM

##### **Conclusiones CORICAM**

- El objetivo general y los objetivos específicos planteados al inicio del presente trabajo han sido cumplidos; y mediante los resultados obtenidos se ha podido presentar un Plan de Medidas de Conservación del Ecosistema Páramo y de Adaptación al Cambio Climático para las comunidades de estudio, que permitirá a las instituciones y entidades responsables de la gestión ambiental a la toma de decisiones adecuadas con respecto a la conservación del ecosistema páramo.
- La población rural asentada en los páramos conjuntamente con las tierras altas del sur occidente de la provincia de Tungurahua se mantienen en condiciones de extrema pobreza, lo que ha provocado, que para sobrevivir, se vean en la necesidad de explotar los recursos naturales disponibles en el ecosistema páramo.
- En la actualidad, existe presión sobre el ecosistema páramo en las comunidades objeto de estudio, presiones estrechamente relacionadas con el impacto permanente de las actividades agropecuarias incididas por la población local, ya que es la principal fuente de sustento económico. Esta presión es preocupante porque se observa claramente el avance de la frontera agrícola, las inusuales quemas, la presencia de ganado y la contaminación ambiental.
- La presencia de ganado en los páramos de las comunidades y el avance de la frontera agrícola sobre los 4.000 msnm, afectan la zona de humedales cercanos a las vertientes, esta acción además de disminuir la capacidad de retención y regulación hídrica que tienen los páramos, afecta el equilibrio del ecosistema páramo.
- El presente estudio se realizó a través de un proceso participativo con la población local, la misma que depende de los recursos ecosistémicos del páramo. Con la participación de la población se logró identificar los principales problemas que tiene cada comunidad y se establecieron medidas para el mejoramiento de la calidad de vida de la población, quienes están dispuestos a colaborar para manejar sustentablemente los recursos naturales de los páramos de cada comunidad.
- Asimismo, en los talleres comunitarios, la población local asegura ser consiente sobre la importancia de los páramos como regulador y proveedor de agua, razón por la cual la población se ha comprometido a la conservación del ecosistema.
- Los acuerdos de conservación que tiene cada comunidad (Tamboloma y Cunugyacu) no se respetan a cabalidad, ya sea por falta de control, monitoreo o por la limitada capacidad de gestión por parte de los cabildos de las comunas, ocasionando mayor presión en las áreas de conservación, cuyo uso potencial del suelo es precisamente la conservación.
- Acciones como el incentivo mediante la entrega de semillas para pastos en la zona alta, están provocando resultados contrarios a los objetivos en la protección del páramo.
- Actualmente, se encuentra vigente la ordenanza provincial para el manejo del ecosistema páramo y la ordenanza municipal, las cuales indican y coinciden que las zonas ubicadas sobre la cota de los 3.600 msnm son zonas destinadas a la conservación; sin embargo, la falta de control por parte de las autoridades constituye una de las principales causas por las cuales, actualmente, el avance de la frontera agrícola sobrepasa los 4.000 msnm.
- La descoordinación interinstitucional, como el incentivo mediante la entrega de semillas para pastos en la zona alta, ha provocado resultados contrarios a los objetivos en la protección del páramo.

- El municipio de Ambato en su afán de regularizar la tenencia de tierras, ha otorgado escrituras en zonas donde no se deberían dar (zonas altas de conservación).
- Las causas y consecuencias del cambio climático son observables en un largo período de tiempo y tienen un alto nivel de incertidumbre en la medida en que no es posible proyectar lo que sucederá, ya que es un fenómeno que incide gran diversidad de factores. Por lo tanto, no se puede saber con exactitud lo que sucederá de aquí a 100 años, para lo cual hay que tomar medidas pertinentes para desarrollar programas de adaptación, mitigación o disminución frente de los posibles impactos del cambio climático.
- Es evidente que las dinámicas de cambios de cobertura y uso de la tierra y el cambio climático amenazan la integridad del ecosistema páramo y su capacidad de proveer los bienes y servicios ambientales. Estos cambios globales en un futuro provocaran la afectación a un amplio rango de factores ambientales y sociales que caracterizan este ecosistema, como son por ejemplo su función de **regulación hídrica, la captura de carbono, la biodiversidad y los sistemas productivos.**
- Está claro que tanto a corto, como a mediano y largo plazo los impactos que tendrá el cambio climático afectaran en gran medida a las especies y la gente que habitan en los páramos, para lo cual es necesario generar conciencia e interés sobre la importancia de conservar el ecosistema.
- Los páramos que han sido objeto de estudio del presente trabajo, si bien muestran alteraciones ambientales, aún no han llegado a condiciones de deterioro severas o irreversibles que podría ocasionar la erosión y la pérdida completa de la capa vegetal, por lo que las acciones de protección son necesarias e impostergables.
- El resultado de las propuestas planteadas, solo podrán lograrse si cada propuesta es tratada como un proyecto sostenible a corto y largo plazo, en el cual se determinen objetivos, se asignen recursos, así como responsables de cada una de las propuestas.
- Finalmente, las medidas de protección del páramo deben estar vinculadas a un enfoque social. El involucramiento de la población y la atención a sus problemas fundamentales, son de carácter esencial. Cualquier propuesta que se plantee tendrá éxito solamente con el debido involucramiento, aprobación y consentimiento de la población local.

### **Recomendaciones CORICAM**

- Sobre la base de las propuestas presentadas en éste estudio, corresponde a las instituciones del sector público que tienen competencias respecto al ambiente o que administran el recurso agua, así como a las entidades que trabajan en conservación ambiental, preparar programas y proyectos para llevar adelante acciones encaminadas a la protección del páramo y a la recuperación de su capacidad de regulación hídrica en las comunidades de estudio.
- Es necesario que la Dir RRHH y Gestión Ambiental del HGPT diseñe un “Plan de Seguimiento y Evaluación” de las propuestas presentadas en el documento con el respectivo cronograma para garantizar, organizar y concretizar la ejecución de las mismas. El Anexo 3 presenta una propuesta para el desarrollo del Plan.
- Los terrenos ubicados sobre la frontera agrícola deben ser declarados de prioridad hídrica. Esto determinará la vigencia de políticas ambientales que establezcan líneas generales de cumplimiento obligatorio para todos los planes, programas y proyectos que se ejecuten en el páramo y que se desarrollen conforme a las propuestas presentadas, tanto del sector público como del sector privado.

- Es necesario emprender en gestiones tendientes a obtener recursos financieros que permitan adquirir terrenos sobre la frontera agrícola, para que sean declarados como áreas de conservación.
- La adquisición de terrenos en la zona alta debe estar vinculada con programas de capacitación y programas de desarrollo que permitan hacer viables alternativas productivas.
- Es necesario fortalecer espacios para la participación y coordinación interinstitucional en donde se tenga la participación de las comunidades y de la Organización de Segundo Grado - COCAP.
- Los acuerdos políticos, como el incentivo mediante la entrega de semillas para pastos en las zonas altas de las comunidades, no responden al propósito de conservación que tienen los Planes de Manejo de Páramo. Para lo cual, es necesario que estos acuerdos se discutan inmediatamente para reestructurar y reformular otro tipo de incentivos para las zonas altas que no causen la intervención de la población en el ecosistema páramo.
- Aprovechar la organización comunitaria es indispensable para que los comuneros tengan la predisposición de colaborar en conjunto y poder implementar medidas que mejoren la calidad de vida de los habitantes de la zona, con el compromiso de conservar y proteger los páramos de cada comunidad.
- Es imprescindible mantener y fortalecer el dialogo con la población local de cada comunidad, para continuar con los acuerdos comunitarios establecidos y coordinar el manejo de los páramos.
- Convocar a los dirigentes comunitarios a participar en programas de formación de líderes ambientales.
- Es indispensable la participación de la población local como guardapáramos de las áreas de conservación, con el objetivo de crear un vínculo estrecho entre la población y el lugar en el que nacieron “terruño”.
- Difundir información por parte de las instituciones públicas y privadas sobre los efectos del cambio climático hacia la población local para crear conciencia sobre el cambio climático y las necesidades de adaptación.
- Fortalecer una cultura ambiental hacia la población local para promover la lucha contra el cambio climático y el derecho al buen vivir.

#### 2.2.4.2 Diagnóstico Poaló

##### **Conclusiones Poaló**

- El objetivo general y los objetivos específicos planteados al inicio del presente trabajo han sido cumplidos; y mediante los resultados obtenidos se ha podido presentar un Plan de Medidas de Conservación del Ecosistema Páramo y de Adaptación al Cambio Climático para el área objeto de estudio, que permitirá a las instituciones y entidades responsables de la gestión ambiental a la toma de decisiones adecuadas con respecto a la conservación del ecosistema páramo.
- En la actualidad, existe presión sobre el ecosistema páramo en el área objeto de estudio, presiones estrechamente relacionadas por la presencia de ganado.
- La presencia de ganado en los páramos del área de estudio y el avance de la frontera agrícola sobre los 4.000 msnm, afectan la zona de humedales cercanos a las vertientes, esta acción además de disminuir la capacidad de retención y regulación hídrica que tienen los páramos, afecta el equilibrio del ecosistema páramo.

- El presente estudio se realizó a través de un proceso participativo con la población local, la misma que depende de los recursos ecosistémicos del páramo. Con la participación de la población se logró identificar los principales problemas que tiene la comuna y se establecieron medidas para el mejoramiento de la calidad de vida de la población, quienes están dispuestos a colaborar para manejar sustentablemente los recursos naturales de los páramos.
- Asimismo, en los talleres comunitarios, la población local asegura ser consiente sobre la importancia de los páramos como regulador y proveedor de agua, razón por la cual la población se ha comprometido a la conservación del ecosistema.
- Actualmente, se encuentra vigente la ordenanza provincial para el manejo del ecosistema páramo, la cual indica que las zonas ubicadas sobre la cota de los 3.600 msnm son zonas destinadas a la conservación; sin embargo, la falta de control por parte de las autoridades constituye una de las principales causas por las cuales, actualmente, el avance de la frontera agrícola sobrepasa los 4.000 msnm.
- Las formas de uso y la falta de claridad en cuanto a la tenencia de la tierra dentro del PN Llanganates crean conflictos entre el gobierno y la población local, no sólo de límites, sino también, de jurisdicción y legitimación sobre lo que se puede hacer o no con los recursos naturales.
- Las causas y consecuencias del cambio climático son observables en un largo período de tiempo y tienen un alto nivel de incertidumbre en la medida en que no es posible proyectar lo que sucederá, ya que es un fenómeno que incide gran diversidad de factores. Por lo tanto, no se puede saber con exactitud lo que sucederá de aquí a 100 años, para lo cual hay que tomar medidas pertinentes para desarrollar programas de adaptación, mitigación o disminución frente de los posibles impactos del cambio climático.
- Es evidente que las dinámicas de cambios de cobertura y uso de la tierra y el cambio climático amenazan la integridad del ecosistema páramo y su capacidad de proveer los bienes y servicios ambientales. Estos cambios globales en un futuro provocarán la afectación a un amplio rango de factores ambientales y sociales que caracterizan este ecosistema, como son por ejemplo su función de regulación hídrica, la captura de carbono, la biodiversidad y los sistemas productivos.
- Está claro que tanto a corto, como a mediano y largo plazo los impactos que tendrá el cambio climático afectarán en gran medida a las especies y la gente que habitan en los páramos, para lo cual es necesario generar conciencia e interés sobre la importancia de conservar el ecosistema.
- El páramo que ha sido objeto de estudio del presente trabajo, aún no ha llegado a condiciones de deterioro severas o irreversibles que podría ocasionar la erosión y la pérdida completa de la capa vegetal, por lo que la aplicación de acciones de protección son necesarias e impostergables.
- El resultado de las propuestas planteadas, solo podrán lograrse si cada propuesta es tratada como un proyecto sostenible a corto y largo plazo, en el cual se determinen objetivos, se asignen recursos, así como responsables de cada una de las propuestas.
- Finalmente, las medidas de protección del páramo deben estar vinculadas a un enfoque social. El involucramiento de la población y la atención a sus problemas fundamentales, son de carácter esencial. Cualquier propuesta que se plantee tendrá éxito solamente con el debido involucramiento, aprobación y consentimiento de la población local.

## Recomendaciones Poaló

- Sobre la base de las propuestas presentadas en éste estudio, corresponde a las instituciones del sector público que tienen competencias respecto al ambiente o que administran el recurso agua, así como a las entidades que trabajan en conservación ambiental, preparar programas y proyectos para llevar adelante acciones encaminadas a la protección del páramo y a la recuperación de su capacidad de regulación hídrica en las comunidades de estudio.
- Es necesario que la Dir RRHH y Gestión Ambiental del HGPT diseñe un “Plan de Seguimiento y Evaluación” de las propuestas presentadas en el documento con el respectivo cronograma para garantizar, organizar y concretizar la ejecución de las mismas.
- Los terrenos ubicados sobre la frontera agrícola deben ser declarados de prioridad hídrica. Esto determinará la vigencia de políticas ambientales que establezcan líneas generales de cumplimiento obligatorio para todos los planes, programas y proyectos que se ejecuten en el páramo y que se desarrollen conforme a las propuestas presentadas, tanto del sector público como del sector privado.
- Aprovechar la organización comunitaria es indispensable para que los comuneros tengan la predisposición de colaborar en conjunto y poder implementar medidas que mejoren la calidad de vida de los habitantes de la zona, con el compromiso de conservar y proteger los páramos de la comuna.
- Es imprescindible mantener y fortalecer el diálogo con la población local, para continuar con los acuerdos comunitarios establecidos y coordinar el manejo de los páramos.
- Convocar a los dirigentes comunitarios a participar en programas de formación de líderes ambientales.
- Es indispensable la participación de la población local como guardapáramos de las áreas de conservación, con el objetivo de crear un vínculo estrecho entre la población y el lugar en el que nacieron “terruño”.
- Difundir información por parte de las instituciones públicas y privadas sobre los efectos del cambio climático hacia la población local para crear conciencia sobre el cambio climático y las necesidades de adaptación.
- Fortalecer una cultura ambiental hacia la población local para promover la lucha contra el cambio climático y el derecho al buen vivir.

### 2.2.4.3 Resultados de acuerdos interinstitucionales y con los actores

Luego de las actividades de la elaboración de diagnósticos y mapas en el área de CORICAM y Poaló, en 2015 lograron acuerdos interinstitucionales y acuerdos con las comunidades en el páramo sobre su conservación. Con la elaboración de Mapas de las dos zonas, Poaló y CORICAM se cuenta con una valiosa información para la toma de decisiones y como base para los acuerdos a lograr y el monitoreo del estado de salud del Páramo.

La problemática en las dos zonas no es igual. La zona de CORICAM es una zona indígena con problemas de avance de la frontera agrícola en el paramo en áreas protegidas. En CORICAM hay asentamientos humanos en el Páramo y la subsecretaría de tierras del MAGAP aún está emitiendo títulos de propiedad a las comunidades. Las familias que viven en el páramo, solo parcialmente son también beneficiarios de los sistemas de riego financiados con el PACT. Existen ya desde hace unos 15 años trabajos de conservación a través de acuerdos y medidas de estimulación, dirigido y financiado por el HGPT, MAE (programa socio bosque) y el Fondo de Paramos de Tungurahua. Los páramos de Tungurahua cuentan con planes de manejo de páramo, los cuales son administrados por el

Fondo de Paramos. El HGPT anualmente aporta con USD 100.000 a cada uno de los planes de manejo (en total USD 1.400.000 por año).

La zona de Poaló colinda con el Parque Nacional Llanganates. Allí el problema no es la existencia de asentamientos, no vive nadie en el páramo, sino las actividades de ganaderos que tienen ganado en el páramo. Parcialmente estos ganaderos son también beneficiarios del proyecto de riego.

Uno de los problemas en el desarrollo de medidas de conservación es la falencia de coordinación entre los actores institucionales (MAGAP, MAE, HGPT, ONG's Municipios y Parroquias). Incluso existen medidas contradictorias enter estas instituciones, como por ejemplo la emisión de títulos de tierra por parte de MAGAP-Sub Secretaría de tierras.

En la coordinación entre actores se hizo un salto cualitativo muy significativo en 2015 y 2016, logrando que se reúnan mensualmente, tanto para CORICAM, como para Poaló. La mayoría de los logros es fruto de esta coordinación.

Para Poaló se definió la siguiente base:

*VISION conservación Poaló:*

Al 2025 el ecosistema páramo de San José de Poalo es un potencial Hídrico y turístico que se encuentra recuperado y conservando, con alta presencia de flora y fauna.

Además la población local aprecia el valor cultural de este ecosistema y concentra sus actividades productivas sostenibles en la zona baja.

*META:*

Al 2015 el ecosistema páramos se encuentra recuperado y conservado en un 65% con presencia de flora y fauna nativa en un 90%; al menos el 95% de la población local aprecia el valor cultural de este ecosistema y concentra sus actividades productivas en la zona baja.

Para CORICAM se definió la siguiente base:

*VISION conservación CORICAM:*

Al 2020 la biodiversidad del ecosistema páramo en la zona de CORICAM de la Parroquia Pilahuín se encuentra conservado, recuperado y disminuidas las amenazas antrópicas al menos en un 50%; brindando agua en calidad y cantidad con medidas de adaptación y mitigación al cambio climático

#### 2.2.4.4 Logros en el área de conservación

Este componente tiene un importante apoyo de la GIZ en la preparación y facilitación de los talleres y actividades de coordinación, como también en el apoyo metodológico.

En el trabajo de los diagnósticos sobre el estado de salud del Páramo, se logró involucrar a las comunidades para definir los principales problemas y soluciones para la conservación de la zona. En los recorridos comunes se pudo acercarse a la realidad de la zona en los temas ambientales y sociales.

Los recorridos y los mapas constituyeron la base principal para entrar en una secuencia de talleres con los actores para llegar a acuerdos con los actores locales luego de la socialización y corrección de los resultados del Diagnóstico de las zonas. En el siguiente año se pretende terminar la Georreferenciación de las zonas de conservación para realizar los acuerdos de conservación según el marco jurídico local y nacional.

Se dedicaron una serie de talleres durante todo el año a la articulación con los actores públicos, privados y sociales involucrados en las dos zonas de estudio. Actualmente se cuenta con un mapa de actores que vienen participando en el proceso y con quienes se coordina las actividades. Se acordaron de realizar cada tres meses el monitoreo del plan de implementación.

Con el apoyo de la GIZ, se ejecutó un análisis de las zonas de conservación según la metodología "MARISCO": (Manejo Adaptativo de Riesgo y vulnerabilidad en Sitios de Conservación). Los actores apoyaron con información y se involucraron en todo el proceso. Hay un acuerdo de actualizar de forma permanente la información, según los informes de monitoreo.

El siguiente paso fue la elaboración de un Plan de Conservación para las dos zonas construido participativamente con todos los actores involucrados. Se priorizaron las acciones para la Implementación del Plan de Acción en las dos zonas.

- En la zona de CORICAM se está implementando el Plan de conservación, según la priorización realizada con los actores.
- Se está trabajando en una nueva zona de conservación en Tamboloma de 150 hectáreas para lo cual se cuenta con un proyecto y presupuesto, del HGPT y de la GIZ.
- Se está delimitando la frontera agrícola en coordinación con el GAD-Parroquial de Pilahuín y los programas del MAE (Socio-Bosque y Socio-Restauración), el HGPT con la participación de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo (RPFCh).
- Se está georreferenciando el límite de la frontera agrícola según los acuerdos comunitarios y se decidió sembrar 10 filas de plantas nativas para la delimitación de la zona de conservación y la zona de producción.
- Se está incorporando una nueva zona de conservación en Pucará Grande.
- En POALO se cuenta con un proyecto para realizar los acuerdos de conservación y bajar la carga animal de los páramos de las comunidades de Huagrahuasi y la organización de ganaderos "Paisaje Andino". Estas dos organizaciones representan la gran mayoría de los ganaderos en el área de influencia del proyecto.
- Se han realizado recorridos al páramo para la elaboración de los proyectos.
- Se cuenta con la actualización de los propietarios de la tierra en la zona del Parque Nacional Llanganates en coordinación con MAE – Parque Nacional Llanganates, el Municipio de Píllaro, MAGAP y el HGPT.
- Recorrido de los límites de la RPFCH en conjunto con el GAD-P de Pilahuin, para colocar los hitos y que estos sean respetados por las comunidades.
- Se sembraron las plantas con aportes técnicos del MAE e IEDECA y el HGPT, en los límites.
- Se llegaron a acuerdos en la zona de Poaló con las organizaciones de Huagrahuasi y Paisaje Andino para organizar los estudios según el proyecto que está elaborado.
- La implementación del proyecto es responsabilidad del HGPT – Dirección de Recursos Hídricos y las organizaciones involucradas.
- Se prevé socializar el Plan de Manejo del Parque Llanganates para iniciar su implementación con todos los actores involucrados.
- El responsable del Parque Llanganates está coordinando acciones para mejorar el sistema de control y vigilancia del parque y está aclarando los límites del parque con el GADP Poaló.



#### 2.2.4.5 Estudio “Gestión Actual de los Recursos Hídricos en la Subcuenca del río Ambato desde los Actores”

Dentro del contexto de gestión de cuencas, en 2015 se culminó una consultoría contemplando un diagnóstico de la gestión de los RRHH con enfoque de actores en las sub cuencas del río Ambato y Pachanlica. Este diagnóstico pretende dar información básica de la problemática en las sub-cuencas en la Provincia Tungurahua, que será modelo para el “consejo de cuenca” de la demarcación hidrográfica del Pastaza, el cual también se creó en este año.

La organización del diagnóstico es en tres niveles de las sub cuencas:

- Zona de Recarga Hídrica
- Zona Agro Productiva – Agua para riego
- Zona de Asentamiento Humanos, Quebradas, Laderas y Riberas – Agua para consumo humano

En cada zona se analizan los actores que Intervienen en la Gestión del Agua

- Gestión desde las instituciones públicas
- Gestión desde la sociedad civil organizada
- Gestión desde las instituciones privadas
- Gestión desde los organismos internacionales

Y culmina con un análisis de:

- Fortalezas y Debilidades de las Instituciones y Organizaciones
- Relación entre Actores
- Problemas

Entre los problemas señalados en la zona de recarga se puede mencionar:

- Avance la frontera agrícola por cambio de uso de suelo;
- Sobrepastoreo;
- Descoordinación de GAD Parroquiales;
- Derechos de uso de agua no adecuados al balance hídrico (%);
- Legalización de tierras (GADMA – Subsecretaría de tierras);
- Acuerdos de conservación imprecisos (límites de áreas de conservación sin definir);
- Presencia de bosques de especies exóticas;
- Contradicciones institucionales;
- Dotación de servicios y obras de infraestructura;
- Poca investigación sobre cambio en la capacidad de retención de agua en páramos;
- Infraestructura sin remediación ambiental;
- Necesidad de identificar sitios estratégicos de recarga hídrica;
- Inadecuados acuerdos políticos y técnicos (interinstitucionales).

El documento completo se encuentra en el portal de recursos naturales:

<http://rrnn.tungurahua.gob.ec>

#### 2.2.4.6 Estudio “Estado actual del ecosistema Paramo en Tungurahua”

En el marco de la Agenda Ambiental Provincial de HGPT, con financiamiento de la GIZ-Procambio, se ejecutó un estudio sobre el estado de salud de los páramos de Tungurahua.

El estudio está estructurado en los componentes

- Socioeconómico

- Geográfico
- Biótico
- Suelos
- Hídrico
- Servicios eco sistémicos.

Además el estudio presenta proyecciones climáticas y sus impactos en el ecosistema paramo de Tungurahua.

Entre las conclusiones se puede destacar que en términos porcentuales el ecosistema páramo ha sufrido un deterioro histórico del 24,52% en relación al área total de estudio, que es 62.901,2 ha. Este histórico resulta de la intervención acumulada hasta el año 2000 de (8.949,06 ha) más el deterioro del ecosistema páramo del período 2000 al 2014 (6.477 ha), sumando una intervención total de 15.426,49 ha.

El aumento de la población en zonas de páramo ha llevado a una fuerte presión sobre las tierras como un bien comunal, agrícola, de pastoreo y de desarrollo local.

El documento completo se encuentra en el portal de recursos naturales

## **2.2.5 Componente 5 monitoreo y Lecciones aprendidas**

### **2.2.5.1 Sistema de Monitoreo**

En 2011 se desarrolló el esquema de monitoreo, tanto de los proyectos a ejecutarse como del programa en su conjunto con las siguientes características:

Sistema de Monitoreo, Evaluación Valoración de Impacto y Reporte (SMEVIR)

*Objetivo:*

El SMEVI del PACT tiene como principal objetivo ser un instrumento de reflexión y aprendizaje colectivo para adaptar y mejorar las estrategias impulsadas por el programa;

- Evidenciando los resultados de los proyectos integrales y de tecnificación de riego promovidos por el PACT y ejecutados en diferentes ámbitos de la provincia de Tungurahua.
- Evidenciando que las intervenciones de desarrollo promovidas por el PACT aportan a cambios y generan efectos e impactos significativos
- Aportando con información útil y accesible a los grupos de actores involucrados
- Retroalimentando las orientaciones estratégicas a partir de la información generada en el monitoreo para generar aprendizajes.

*Características del Sistema:*

Según los principios de trabajo promovidos por el PACT, el M&E no solo implica a la recolección de datos y la elaboración de informes, sino que involucra a los principales actores para los cuales trabaja el programa (familias productoras, juntas de riego, gobiernos locales, Gobierno provincial, instituciones del estado rectoras en los temas de agua con ámbito de intervención en la provincia) tanto en la recolección de datos, el análisis y en la restitución de los mismos. Por lo tanto, el sistema de M&E sigue los siguientes principios orientadores:

- Enfoque participativo y de empoderamiento.- El M&E tiene que reflejar las diferentes visiones y valores de los actores vinculados a las acciones. Por lo tanto es importante promover y facilitar la participación de éstos tanto en la recolección así como en el análisis de los datos.

- M&E integrado en la planificación.- Establecer un solo sistema que integre lógicamente el M&E a la planificación. Y compaginando tiempos para que los resultados del sistema retroalimenten momentos claves de planificación.
- Un M&E útil, manejable y eficiente.- Si bien el M&E comienza con la identificación de las necesidades de información para orientar la estrategia de acción, asegurar la eficacia operativa y comunicar información interna y externamente sobre la marcha del proyecto. El M&E sencillo y poco costoso para su implementación.

#### *Los ámbitos de medición del SMEVIR*

El SMEVIR del PACT tiene 4 niveles, que coinciden con los niveles del marco lógico del Proyecto:

- M&E del contexto; ¿Qué favorece/potencia o no nuestro trabajo?
- M&E de efectos e impactos; los cambios que se van consiguiendo; ¿Cuáles son las repercusiones de nuestro trabajo en el mediano-largo plazo?
- M&E de resultados (a nivel de componentes); ¿Qué hemos logrado?, ¿Cuánto hemos logrado?
- M&E de proceso o gestión / actividades; lo que se hace y como se lo hace. ¿Por qué hemos logrado unos objetivos y otros no?, ¿Cómo lo hemos conseguido?

Para el SMEVIR del PACT, se tomaron en cuenta estos ámbitos de medición: M&E de contexto, M&E de impacto, M&E de resultados y M&E de la gestión. Sin embargo en este documento no se profundiza en el último ámbito debido a que es parte del reporte periódico realizado sobre la ejecución del programa.

#### *El M&E del contexto*

En la planificación se identifica comúnmente:

- Supuestos: factores jurídicos, procesos de reforma, oportunidades de mercado, etc.
- Y / o riesgos: conflictos sociales, politización de espacios de concertación, cambio en política sectorial, aumento de la tasa de inflación, etc.

La ejecución del PACT se inscribe en un contexto donde los procesos de descentralización y el desarrollo local tienen avances importantes; éstos constituyen una oportunidad para institucionalizar y difundir buenas prácticas en torno a la gestión eficiente del riego.

El énfasis de la cooperación del PACT está focalizado en la provincia de Tungurahua y en la ejecución de proyectos prioritarios definidos en el eje Agua que es parte del plan de desarrollo provincial. Entonces, la atención para el monitoreo estará centrada en el actuar de las zonas y ámbitos de intervención directa del programa.

#### *El M&E de efectos e impactos*

Un programa bien administrado no implica de por sí que los esfuerzos generan o fortalecen cambios significativos y duraderos en directa relación con la jerarquía de los objetivos planteados: Finalidad, objetivo principal. En particular, se debe aportar evidencias de transformaciones de mayor alcance en el campo económico, y/o en los comportamientos y relacionamientos humanos, y / o desarrollo institucional, y / o en la situación ambiental y de gestión de los recursos naturales, de acuerdo al objetivo principal que les une.

El M&E de impacto, se desarrolla al nivel del objetivo superior y del objetivo del programa.

Las hipótesis de efectos e impactos que se monitorearon son:

- Se ha mejorado el ingreso y empleo de las familias productoras de las zonas de intervención
- Se ha mejorado la eficiencia de la conducción y aplicación del agua de riego

#### *El M&E de resultados a nivel de componentes*

En el diseño del PACT se contempló 5 resultados y 5 componentes, para operativizar el sistema de monitoreo y evaluación fue necesario compaginar la correspondencia entre componentes y resultados quedando así:

Los resultados 1,2 y 5 son parte del M&E de los Componentes 1 y 2; el resultado 4 se contempla en el componente 3 y el resultado 3 en el componente 4.

El logro de los diferentes resultados esperados tiene que ser monitoreado y evaluado a partir de indicadores previamente identificados y ajustados (situación de partida y meta final), para lo cual se ha compatibilizado los indicadores de la matriz del marco lógico y de los proyectos de los componentes 1 y 2 para contar con un solo sistema de indicadores del PACT.

La evaluación de los resultados alcanzados y el análisis de los factores que explican los logros positivos y negativos conducen a ajustar, o si es necesario modificar, la estrategia operativa específica a nivel de cada componente.

El M&E de Resultados, se realiza a nivel de los componentes, que a su vez fueron formulados en estrecha relación y correspondencia con el objetivo de fase.

#### *Herramientas del sistema*

Una vez definidos los indicadores en los 3 ámbitos de medición (contexto, impacto y resultados) se ha definido para cada uno la fuente, el método de recolección de información y el instrumento necesario para compilar y recoger los datos.

Son entonces 5 instrumentos los que se manejarán en el sistema:

<b>Instrumento</b>	<b>¿En quién?</b>	<b>¿Cuántas aplicar?</b>
Encuesta agroeconómica	Jefes de familia beneficiarios de proyectos de componentes 1 y 2	Muestra representativa en función a definición técnica contemplado la población
Libro de registro de operación de las Juntas	Juntas de usuarios de agua de riego	Universo
Entrevista a dirigentes de sistemas de riego	Dirigentes de sistemas de riego	Universo
Entrevista a actores relevantes	Actores relevantes representantes de instituciones que trabajan la temática	Universo
Tablas de registro de información	Equipo PACT	

#### 2.2.5.2 Lecciones aprendidas

En 2013 se hizo un inicio con la preparación de la publicación de las lecciones aprendidas al final del programa con el apoyo de un especialista en la temática a cargo del fondo de

apoyo. El objetivo principal de esta inserción fue diseñar una metodología práctica para el registro diario de experiencias y aprendizajes por parte de los técnicos del PACT.

Se priorizaron dos temas claves de aprendizaje en el PACT para el proceso: Riego tecnificado colectivo y Procesos administrativos en el HGPT. El segundo tema fue luego abandonado por resultar en la practica un tema demasiado delicado para que los técnicos registren experiencias.

A partir de este año se organizaron talleres con cierta frecuencia. Sin embargo la tarea de registrar experiencias funcionó de forma muy parcial, por lo que se decidió finalmente contratar una consultora a cargo del fondo de apoyo en 2016 para elaborar las lecciones en conjunto con los técnicos y contratistas del PACT, restringiendo las lecciones a los procesos de tecnificación de sistemas colectivos de riego, lo que ha sido la actividad núcleo del PACT.

Las lecciones aprendidas fueron elaboradas entre enero y mayor 2016 con una inserción del fondo de apoyo y las guías con un contrato del fondo de disposición.

En Anexo 7 se presenta el documento de Lecciones aprendidas y en Anexo 8 las guías técnicas de implementación de proyectos de tecnificación en sistemas Colectivos de riego

## **2.2.6 Programa de capacitación**

La capacitación a los usuarios de los proyectos de riego es uno de los elementos más fundamentales de la inversión, que debe asegurar una fluida puesta en marcha y que debe inducir una producción y comercialización de mayor nivel.

En vista que el éxito de los proyectos depende en gran medida de la participación y adiestramiento de los usuarios en el uso de los nuevos sistemas de riego la actividad de capacitación y acompañamiento es un componente fundamental en la implementación. Esta actividad empieza con el proceso de diseño y termina aproximadamente un año después de la conclusión de la infraestructura. La capacitación significa un 10% a 15% del presupuesto total de los proyectos.

La capacitación en los proyectos de riego consistió en tres tipos:

1. Promotores de acompañamiento en la fase de estudio y ejecución (fondos CF)
2. Capacitación para la puesta en marcha de los sistemas de riego
3. Capacitación en escuelas de campo en tres ejes: riego parcelario; producción agrícola bajo riego; comercialización

La capacitación en escuelas de campo, al inicio en CORICAM y Andahualo Poaló el HGPT firmó convenios con la ONG IEDECA. Estos convenios tenían muchas dificultades por razones burocráticas en el suministro de materiales y los pagos, por lo que luego se decidió de contratar la capacitación a través de licitaciones, bajo el mismo modelo de contratación de obras. Estos contratos se ejecutaron en la cinco proyectos con fondos de la CF y en los demás proyectos con fondos del HGPT.

Entre 2012 y 2015 se contrató una asesora de capacitación, quien preparó y acompañó los procesos de capacitación. Esta asesora fue financiada con fondos de la CF conforme lo establecido en el Acuerdo Separado.

### 2.2.6.1 Metodología y desarrollo conceptual de la capacitación

Con el apoyo de la consultora y la asesora de capacitación, se desarrolló un documento conceptual del programa de capacitación del conjunto de los componentes 1 y 2

Este documento es un complemento al documento presentado en 2011 con el título “Programa de capacitación de los proyectos integrales de riego Andahualo – Poaló, CORICAM y los módulos de tecnificación de riego en la provincia de Tungurahua” (Anexo 17 del informe anual 2011).

El documento fue una matriz que guía el proceso de capacitación del PACT de los componentes 1 y 2 con los siguientes temas:

#### **Actores**

##### **El programa de capacitación PACT**

- Objetivo
- Principios
- Enfoques

##### **Esquema del programa**

##### **Ejes temáticos**

##### **Metodologías del programa**

- Aprender haciendo
- Asesoría y acompañamiento
- Escuelas de Campo de Agricultores - ECA

##### **Estrategia del programa de capacitación PACT**

##### **Sistema de monitoreo**

- Cadena de impactos.
- Matriz de monitoreo Componente 1.
- Matriz de monitoreo de productos y servicios.

### 2.2.6.2 Acompañamiento en la implementación del sistema a nivel terciaria del Componente 1 (Proyectos Integrales)

La construcción de las obras se ejecuta con dos tipos de contratos:

- **Obras mayores** por contratistas externos a través de un proceso de licitación a nivel nacional.  
Estos contratos involucran toda la infraestructura a nivel principal y secundaria hasta entregar el agua a los sectores terciarios.
- **Obras de la red terciaria** por contratistas locales invitados de forma directa y con entrega de materiales por el HGPT a ser comprados a través del portal de INCOP. Esta modalidad en realidad es una combinación de contratos y administración directa.

La razón principal de ejecutar las obras de esta forma es que se suelen dar cambios en la ejecución de las obras a nivel terciaria a último momento. Esto se debe al hecho que los usuarios generalmente recién en la ejecución de las obras se dan cuenta de las consecuencias que tiene el diseño para el riego en sus parcelas y consecuentemente solicitan modificaciones. Un contratista externo no tendría paciencia ni tiempo para estos

cambios y entraría en conflicto con los usuarios, lo que puede llevar a un sistema de riego que no funcionaría bien en el momento de la puesta en marcha, por razones operativas.

La implementación de la red terciaria requiere un intensivo acompañamiento, tanto a los usuarios, como a los contratistas locales. Además este acompañamiento debe iniciarse antes del inicio de los trabajos de obras mayores de modo que se puede revisar el diseño con los usuarios en campo, para detectar la necesidad de eventuales cambios en los puntos de conexión entre la red principal y la red terciaria. En este componente de capacitación también se debe ejecutar simulaciones de la futura operación del sistema y la distribución del agua para que los usuarios interioricen el funcionamiento del sistema, lo que a la vez también puede llevar a modificaciones de operación que tienen consecuencias para la ejecución de la red terciaria. Un ejemplo de la causa de modificaciones es que los usuarios suelen tener terrenos en diferentes sectores y no podrán regar simultáneamente en diferentes sectores. Además se debe revisar los tiempos que necesita el regante para cambiar la posición de aspersores, etc.

### **Los actores en el acompañamiento**

En este componente están involucrados:

- Ingenieros agrónomos y civiles, extensionistas de la institución a cargo de la capacitación (IEDECA), quienes están a cargo de implementar la capacitación y desarrollar los materiales, como guías, parcelas demostrativas, modelo de simulación del sistema, etc.
- Promotores elegidos por las comunidades, quienes son entrenados en los temas de capacitación y quienes están de forma permanente en campo para acompañar a los usuarios en el entendimiento del sistema y el diseño del riego en su parcela.
- Los contratistas locales quienes deben ser entrenados en las características de las obras y su funcionamiento.
- Los dirigentes y usuarios de los sistemas de riego como copacitandos
- Un coordinador / asesor para dirigir, asesorar y monitorear el proceso de capacitación

### **Los ejes temáticos del acompañamiento**

El componente tiene 4 ejes temáticos:

1. *Eje Fortalecimiento de las organizaciones de riego y liderazgo*
2. *Eje Distribución del agua en el Sistema de Riego*
3. *Eje Manejo del Sistema de Riego*
4. *Eje. Diseño del Sistema al interior de la Parcela*

#### **1. Eje Fortalecimiento de las organizaciones de riego y liderazgo**

##### Objetivo

Fortalecer las capacidades de los/as dirigentes de las organizaciones para la gestión de riego presurizado.

##### Metodología

Asesoría y acompañamiento.

Este Eje se desarrolla durante todo el proceso.

#### Temas del Eje 1. Fortalecimiento Organizativo

1. Estructuración de las organizaciones de riego.
2. Actualización de estatutos y reglamentos para la nueva administración del sistema de riego presurizado:
3. Reorientación de la organización de riego.
4. Formulación, aplicación y evaluación de los planes de trabajo.
5. Participación de mujeres en la dirigencia.

### **2. Eje Distribución del agua en el Sistema de Riego**

#### Objetivo

Asegurar una eficiente distribución del agua en los sistemas de riego, minimizando los conflictos entre usuarios.

#### Metodología

Asesoría y acompañamiento

Este eje se trabajará con mayor fuerza unos 3 meses antes de que termine la construcción de cada Sistema.

#### Temas del Eje 2. Distribución de agua

1. Derechos y obligaciones en la distribución del agua para riego.
2. Distribución a nivel de sectores.
3. Calendarios de riego: (Con los grupos de riego simultáneo)

### **3. Eje Manejo del Sistema de Riego**

#### Objetivo

Lograr que las organizaciones asuman plenamente el manejo de los sistemas de riego, garantizando la eficiente operación y conservación de la infraestructura. (Manuales)

#### Metodología

Aprender haciendo.

Este proceso inicia unos 2 meses antes del inicio de operación del Sistema.

#### Temas del Eje 3. Manejo del Sistema de Riego

1. Operación y mantenimiento del Módulo de riego. (desarenadores, reservorios, sistemas de conducción principal, válvulas, tanques rompe presión). (desde el reservorio hasta el hidrante).
2. Administración del Sistema de Riego:
3. Elaboración presupuestos y tarifas anuales para la administración operación y mantenimiento del sistema.



#### **4. Eje. Diseño del Sistema al interior de la Parcela**

##### Objetivos

- Compatibilizar el diseño del sistema de riego con el diseño al interior de la parcela.
- Garantizar la compra adecuada y oportuna del equipo para el riego al interior de la parcela.

##### Metodología

Asesoría, Asistencia Técnica y Acompañamiento.

Este eje se trabajará con mayor fuerza unos 3 meses antes de que termine la construcción de cada Sistema.

##### Temas del Eje 4. Diseño al interior de la Parcela

- Demostraciones en campo para cada tipo de parcela.
- Cada usuario diseña su parcela.
- Diseño tipo y diseño del usuario.
- Diseño definitivo.
- Lista de materiales y accesorios. Presupuesto.
- Acompañar en la gestión del crédito.
- Acompañar en la gestión para la compra.

#### ***La programación y ejecución del acompañamiento***

Estos Ejes son trabajados por el siguiente equipo:

- 1 Técnico Social.
- 1 Extensionista.
- Entre 4 y 11 Promotores que apoyan temas puntuales como verificación de predios y ubicación de hidrantes.

#### **5. Eje. Construcción de Redes Secundarias y Terciarias para Riego**

En este Eje se capacitan a albañiles, con el fin de garantizar la construcción de redes secundarias y terciarias con la participación comunitaria.

Se elaboraron documentos de apoyo y se ejecutaron talleres, en los temas:

- Lectura y manejo de planos.
- Rendimientos de excavación y relleno.
- Diámetros y presiones de tuberías.
- Instalación de tuberías.
- Accesorios.
- Instalación de accesorios.
- Prueba de presión.

##### 2.2.6.3 Capacitación mediante Escuelas de Campo de Agricultores – ECAs.

#### ***Los actores de la Capacitación mediante ECAs***

- Ingenieros agrónomos para los temas agronómicos y para riego y zootecnistas de la institución a cargo de la capacitación, quienes están a cargo de elaborar el material de apoyo para el desarrollo de las ECAs: Guías de Aprendizaje, parcelas

demostrativas, modelo de simulación del sistema; además tienen la responsabilidad de capacitar en temas técnicos al equipo de promotores.

- Promotores elegidos por las comunidades, quienes son entrenados en los temas de capacitación y quienes están de forma permanente en campo para liderar las Escuelas de Campo de Agricultores.
- Los usuarios que constituyen los capacitandos de las ECAs.

### **Los Ejes Temáticos de las ECAs**

- Eje. Riego parcelario.
- Eje. El agua y la ganadería.
- Eje. El riego y la agricultura sana.
- Eje Comercialización.

### **El desarrollo de las ECAS**

Para la preparación de las Escuelas de Campo de Agricultores – ECA's, se realizaron las siguientes macro actividades:

- Capacitación metodológica al equipo de capacitadores (técnicos, extensionistas y promotores)
- Elaboración de Guías de Aprendizaje para aplicarlas en las ECAs.
- Validación de la aplicación metodológica y de los contenidos de las Guías de Aprendizaje.

#### **1. Capacitación al equipo de capacitadores.**

Los talleres constituyeron el punto de partida en la capacitación a capacitadores, luego se realiza un intenso trabajo de acompañamiento y refuerzo.

Hay que relevar que el equipo de capacitadores, específicamente los profesionales, igualmente la institución, no han trabajado antes en procesos de capacitación, su práctica ha sido talleres puntuales, por lo tanto el manejo de una metodología, la preparación de materiales acordes a la metodología y la aplicación en campo es compleja, requiere un seguimiento “minucioso”, además la institución no cuenta con una persona encargada y con los conocimientos para realizar el seguimiento.

Se desarrollaron talleres en los que se trataron 7 temas:

- Educación de Adultos.
- Planificación de Eventos de Capacitación.
- Metodología Escuelas de Campo de Agricultores – ECAs.
- Elaboración de Material de Apoyo a la Capacitación.
- Redacción de Documentos.
- Técnicas de Facilitación.

#### **2. Elaboración de Guías de Aprendizaje para aplicarlas en las ECAs.**

Si bien la metodología de ECAs propone priorizar el rubro (cultivo) y los temas en que los campesinos necesitan ser capacitados, en las primeras sesiones del desarrollo de la Escuela de Campo; pero al disponer de información en los Estudios realizados para la

elaboración de los Proyectos de Riego, se tomó como base dicha información y se procedió a la elaboración de las Guías de Aprendizaje en:

- Ganadería de leche
- Cultivo de pastos
- Cultivo de papas
- Cultivo de maíz

Se elaboraron las siguientes Guías de Aprendizaje:

- Ganadería de leche.
- Cultivo de pastos.
- Riego parcelario.
- Cultivo de papas
- Cultivo de maíz

### **Eje de comercialización**

El Eje de Comercialización fue desarrollado en sus contenidos por la dirección de producción del HGPT, quien trabaja a través de Cadenas Productivas a nivel provincial; con el fin de trabajar este tema lo más acertadamente posible, tomando en cuenta las experiencias tanto positivas como negativas que ya se han dado en la provincia. Para reforzar el eje de comercialización en los años 2014 a 2016 se desarrollaron proyectos específicos de comercialización en algunos sistemas de riego. Con el fondo de disposición se contrató a un especialista en mercadotecnia de la sierra peruana, quien capacitó al equipo de la dirección de producción.

El tema de comercialización es un tema de mucho interés de los regantes, puesto que están preocupados sobre las posibilidades de comercialización con el incremento de su producción pero además es el eje más difícil en vista que no hay recetas para la comercialización. A menudo los regantes creen que es el estado que debe solucionar sus problemas de comercialización. Sin embargo, a partir de todos los proyectos que las instituciones ejecutaron, como plantas de procesamiento, centros de acopio etcétera, se puede mostrar que solamente la iniciativa privada tiene posibilidades de éxito.

Para visualizar mejor esta situación en 2015, con el equipo del PACT y de la dirección de producción, se hicieron análisis de muchos proyectos de este tipo que existen en la provincia para demostrar los mecanismos de éxito y de fracaso.

El equipo técnico de la Dirección de Producción del HGPT levantó información en los principales emprendimientos de la provincia. Luego de levantada la información se mantuvieron reuniones para analizar la información, identificar lecciones, contrastar con la información del Informe del especialista de la consultora y elaborar una Propuesta de intervención desde el HGPT.

Algunas de las lecciones identificadas que se pueden mencionar son:

- emprendimientos pueden funcionar bien con grupos pequeños o grupos familiares (valor agregado/ transformación y comercialización); Grupos grandes tienden a fracasar.
- La gestión empresarial debe estar separada de la gestión organizacional (p.e. no es recomendable que un comité de riego asuma también emprendimientos comerciales, salvo cuando crean una empresa independiente.
- El socio gerente debe tener una visión empresarial;
- El Objetivo común debe ser para comercializar, no para recibir beneficios;
- Se debe efectuar una rendición periódica de cuentas;

- El asesoramiento técnico debe estar en función del mercado;
- La Producción se debe dirigir de acuerdo a la demanda;
- Producto de calidad;
- Iniciativas deben nacer desde los productores;
- Inversión privada (tangible e intangible);
- Inversión pública debe ser temporal;

Con estos análisis se organizaron talleres con los municipios para desarrollar programas de apoyo a la comercialización de forma coordinada y orientada a la estrategia de estimular y apoyar emprendimientos locales privados.

Hasta la fecha se identificaron dos iniciativas en las comunidades de los proyectos del PACT que se iniciaron a apoyar. Un emprendimiento de comercialización de mora en Llatantoma y un centro de acopio con planta de enfriamiento en Poaló. Se espera en los demás sistemas de riego encontrar emprendimientos similares que podrán tener una función de ejemplo.

#### 2.2.6.4 Reflexiones generales de la capacitación

En vista que la capacitación hasta el año 2013 siempre se ejecutaba en convenio con una ONG, es nuevo para el HGPT de ejecutar la capacitación en la modalidad de contrato con valorización de avances, al igual que en obras. Se optó por esta modalidad por razones administrativas que hacían muy difícil la ejecución bajo la modalidad de convenios, por los trámites burocráticos para la adquisición de materiales y fondos para los talleres. Se comprobó que la modalidad de capacitación por contrato, funciona significativamente mejor y es más eficiente porque cada actividad tiene un valor preestablecido y se paga al contratista de acuerdo al cumplimiento, sin tener que tramitar materiales etc.

La capacitación está organizada a través de dos ejes metodológicos: las escuelas de campo (ECA) están conformados por grupos de 25 regantes quienes semanalmente se reúnen alrededor de una parcela de uno de los participantes, donde se tratan los temas de producción y riego parcelario. El otro eje es la “puesta en marcha” del sistema. Este eje debe iniciar cuando se inicien las instalaciones parcelarias. Es importante que los regantes participen intensivamente en estas instalaciones, acompañados por el equipo de capacitación. Luego y durante estas instalaciones se entregan los calendarios de los turnos de riego y se inicia la puesta en marcha, sector por sector y usuarios por usuario. Sin embargo, en la práctica, por el sistema de licitaciones, la sincronización entre contratos resulta difícil. En consecuencia en los proyectos de Llatantoma y Andahualo Poaló el equipo de capacitación no estuvo aun presente durante la instalación de los equipos parcelarios, resultando en un inicio caótico de la puesta en marcha en Andahualo y Poaló. Difícilmente se puede decir a los usuarios que no pueden iniciar la utilización del sistema presurizado cuando ya está terminada cuando además viven una época de sequía. Sin embargo, una vez iniciado el riego “de su manera” para el equipo de capacitación resulta difícil de introducir los calendarios de forma ordenada y de acuerdo a los derechos.

En el proyecto Puñapí se tuvo que suspender la capacitación durante unos cuatro meses por los problemas de derrumbes que dañaron el sistema y por lo que no hubo agua para practicar el riego.

En Tunga y en CORICAM se pudo iniciar la capacitación en el momento oportuno, pudiendo acompañar la ejecución de las instalaciones parcelarias y el inicio de riego de forma ordenada, con resultados muy positivos.

Un inconveniente, especialmente en San Juan Cusin y Andahualo-Poaló, fue que los usuarios no tienen mucho interés en las ECA, cuando se está iniciando la operación del sistema de riego. Por aquello se decidió, bajar la intensidad de las ECA en la época de la puesta en marcha.

## 2.2.7 Programa de crédito para los aportes propios de los usuarios

En el primer año, se invirtió bastante tiempo en la elaboración de propuestas para financiar los aportes de los usuarios, considerando que se debería llegar a un 15% de aportes propios en la inversión.

En el concepto de financiamiento del proyecto se está partiendo del punto de vista que los usuarios deben comprar sus equipos de aspersión para el riego a nivel de parcela. Sin embargo para poder garantizar que todos los usuarios tengan estos equipos en el momento que el sistema entra en operación, es necesario considerar posibilidades de financiamiento, sea a través de acceso a crédito, sea a través de una subvención parcial de los equipos.

Es de suma importancia para el éxito de los proyectos de los componentes 1 y 2, que todos los usuarios adquieren los equipos de riego y que además adquieren los equipos recomendados por el diseño del proyecto.

Es por esto que se tomaron iniciativas para analizar las alternativas y escenarios para el financiamiento de las inversiones de los usuarios con las siguientes acciones principales:

- Ejecución de un estudio “alternativas de financiamiento (microcréditos) para que las familias usuarias de los proyectos de riego apoyados por PACT implementen riego tecnificado en sus parcelas.”
- Negociación con el programa “Estrategia de micro finanzas para el manejo sostenible de la tierra y la adaptación al cambio climático en el Ecuador”

### 2.2.7.1 Estudio de oferta y demanda de crédito

En el Anexo 20 del informe anual 2011 se presenta el estudio “alternativas de financiamiento (microcréditos) para que las familias usuarias de los proyectos de riego apoyados por PACT implementen riego tecnificado en sus parcelas.”

En este estudio se analizó por un lado la demanda de crédito por parte de los usuarios de los tres Proyectos del Componente 1 y los módulos del componente 2. Por otra parte, analiza también la oferta de servicios financieros existente o dispuesta a trabajar en la zona atendiendo a la demanda de las comunidades.

Las conclusiones principales se pueden resumir de la siguiente forma:

- En la actualidad existe oferta de servicios financieros que está interesada en ingresar en las zonas en donde actúa PACT.
- Hay liquidez en las instituciones financieras de las zonas, así que no es necesaria la participación de organismos de fondeo. Sin embargo el acceso a fondos de programas especiales (como la “Estrategia de micro finanzas para el manejo sostenible de la tierra y la adaptación al cambio climático en el Ecuador”) puede significar tasas de intereses más bajas por la aplicación de tasas preferenciales (cerca de la tasa de inflación) de estos programas
- Es necesario facilitar el acceso al crédito para evitar demoras, contratiempos y malos entendidos entre las partes, por tanto, dependiendo del nivel de apertura de la entidad financiera.
- Como estrategia se propone una alianza entre PACT y la o las Cooperativas de Ahorro y Crédito interesadas, esto con la finalidad de facilitar el acercamiento productor – Cooperativa que no siempre es fácil porque hay una brecha comunicacional debido al lenguaje técnico que en ocasiones utilizan los funcionarios de estas entidades y que no es comprensible para los productores.

### **Escenarios para la canalización de recursos reembolsables a las comunidades beneficiadas por PACT.**

Tomando en consideración el diagnóstico de demanda y oferta desarrollado, se plantean algunos escenarios para la canalización de recursos reembolsables (o no reembolsables) a las comunidades beneficiadas por PACT.

Todos los escenarios tienen como objetivo lograr el financiamiento a los productores de las comunidades beneficiadas por PACT, para la adquisición de equipos de riego por aspersión o goteo.

ESCENARIO 1: Financiamiento del riego a través de una entidad financiera local con participación de PACT como contacto con las comunidades y proveedor de información genérica sobre los requerimientos.

ESCENARIO 2: Financiamiento directo con recursos propios de PACT

ESCENARIO 3: Co-Financiamiento Fondos propios PACT y acceso a recursos del Fondo de Páramos

ESCENARIO 4: Aporte financiero de PACT que es canalizado mediante una negociación a través de las cooperativas de ahorro y crédito que estén dispuestas a utilizar estos recursos.

En el primer escenario PACT (HGPT) cumpla solamente un rol en la negociación entre los usuarios y las entidades financieras de microcrédito en la zona. PACT no tendría ninguna responsabilidad.

Los escenarios 2 a 4 se pueden considerar como escenarios de segundo plano en caso que no se logra culminar las negociaciones de forma positiva con las entidades financieras.

#### 2.2.7.2 “Estrategia de microfinanzas para el manejo sostenible de la tierra y la adaptación al cambio climático en el Ecuador”

Dentro del marco del primer escenario se tomó contacto con un grupo de consultores que está desarrollando la fase piloto para la Estrategia de microfinanzas para el manejo sostenible de la tierra y la adaptación al cambio climático en el Ecuador.

#### **Antecedentes de la estrategia**

Esta estrategia fue desarrollada como un aporte del Mecanismo Mundial de la Convención de Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación al Gobierno ecuatoriano mediante el Programa Nacional de Finanzas Populares, Emprendimiento y Economía Solidaria PNFPEES, en el que se plantea la Estrategia de Microfinanzas para el manejo sostenible de la tierra y la adaptación al cambio climático en el Ecuador. El desarrollo de la estrategia fue financiado por el Mecanismo Mundial de la CNUCLD, Programa Regional de América Latina y el Caribe.

Las microfinanzas como mecanismo para movilizar recursos innovadores para el manejo sostenible de la tierra (MST), conjugadas con una adecuada asistencia técnica en el manejo del suelo, buenas prácticas agrícolas, asociatividad, cadenas de valor y otros servicios, se constituyen en un medio para prevenir y revertir la degradación y desertificación de la tierra.

A través de esta estrategia, se permitirá potenciar el impacto de las microfinanzas hacia la lucha contra la desertificación y la adaptación al cambio climático. Se trata de un mecanismo financiero innovador para movilizar recursos para fomentar sistemas de agricultura y pastoreo más diversos y sostenibles, restaurar tierras degradadas, y en general

aplicar actividades sinérgicas que permitan en el área rural disminuir los impactos del cambio climático dentro de una lógica de cadena de valor.

La estrategia ha sido diseñada en coordinación con el Programa Nacional de Finanzas Populares, Emprendimiento y Economía Solidaria y con el apoyo del Ministerio de Ambiente del Ecuador, Subsecretaría de Cambio Climático.

### **Objetivo y mecanismo de la estrategia**

El Objetivo de la estrategia es crear un programa de financiamiento de segundo piso con enfoque de sostenibilidad financiera y ambiental (manejo sostenible de la tierra y reducción de la vulnerabilidad al cambio climático, MST-CC) a través de la actual estructura microfinanciera nacional, para las zonas con mayor nivel de degradación o en proceso de degradación, de forma participativa.

La estrategia es una propuesta que desde la actual estructura de microfinanzas en el país se puedan canalizar recursos locales, nacionales e internacionales bajo un esquema sostenible de articulación de actores a nivel local, mismo que debe trabajar en el fomento de interrelaciones público-privado; financiero - no financiero; y, producción-mercado; para generar flujos financieros estables reembolsables y no reembolsables para el manejo sostenible de la tierra y adaptación al cambio climático.

La estrategia ha promovido que el Programa Nacional de Finanzas Populares, Emprendimiento y Economía Solidaria, PNFPEES, incluya una línea de financiamiento con enfoque de sostenibilidad financiera, social y ambiental a ser canalizado a través instituciones de finanzas populares y solidarias calificadas que se encuentren en zonas con riesgo de degradación o en proceso de degradación en el país.

El PNFPEES, corresponde a una institucionalidad pública de segundo piso que opera a través de operadoras financieras bajo los conceptos de economía popular y solidaria, consagrada en la Constitución Nacional. En esta estructura institucional ha tomado posesión el MST por corresponder al uso y ocupación del suelo también a familias rurales en situación de riesgo. El Programa actual se estructurará pronto como una Corporación. Actualmente el Programa ha redescantado cartera de instituciones de finanzas populares a nivel nacional, 170 operadoras financieras de primer piso.

La puesta en marcha de la línea de financiamiento del PNFPEES para el MST-CC se realizará en coordinación y articulación con los gobiernos locales de estas zonas, incorporando servicios no financieros (capacitación, asistencia técnica) y la participación activa de la comunidad.

La estrategia de microfinanzas no es un programa de medioambiente con un componente financiero, la diferencia radica en su planteamiento desde lo microfinanciero y sobre todo en el establecimiento de un esquema sostenible más allá de la duración de un proyecto. La estrategia pretende establecer en el país un mecanismo que permita de manera sistemática y sostenible movilizar recursos de microfinanzas para acciones de lucha contra la desertificación y la adaptación al cambio climático que contribuyan al desarrollo local.

La estrategia propuesta constituye un proceso de mediano plazo con los siguientes enfoques:

1. Local;
2. Participativo;
3. Integral;
4. Multisectorial;
5. Sostenible;
6. Cadena de valor; y,
7. Alianzas.

La estrategia incluye actividades que llevan a:

- Articular los servicios financieros y no financieros.
- Articular los actores públicos y privados (gobierno nacional, gobiernos locales, operadores financieros y no financieros) como una forma de darle sostenibilidad a la estrategia.
- Dado el desconocimiento del tema a nivel de operadoras de servicios financieros, incluye la sensibilización y capacitación con respecto a temas de degradación y desertificación de la tierra, manejo sostenible de la tierra, innovación de productos hacia el apoyo a MST y adaptación al cambio climático. En este tema es importante la participación activa de las organizaciones de representación, las que potenciarán las actividades de sensibilización y capacitación.
- Se incorpora el establecer alianzas con otras instituciones públicas como una forma de establecer incentivos, como por el ejemplo MIES (compras públicas); CFN financiamiento a empresas ancla, etc; otro incentivo identificado en la operación del fondo de garantía, mismo que es parte de las operaciones y objetivos del PNFPEES.
- En cuanto al fondeo, se establece las actividades primero de recursos propios del PNFPEES en lo que se refiere a la financiamiento reembolsable y de fondeo externo a través del acercamiento y presentación de la iniciativa por parte de PNFPEES en primera instancia a la mesa de tejido económico, en la que actúan cooperantes que tiene que ver con el tema de microfinanzas. El financiamiento de cambio climático será también importante en la estrategia dado que las actividades meta disminuirán la vulnerabilidad al cambio climático.
- Como parte de la estrategia se plantea el desarrollo conjunto con el PNFPEES de Servicios financieros acorde a necesidades y capacidades del sector microfinanciero ecuatoriano tres componentes: i) crédito, ii) ahorro, y iii) seguros; de manera de apoyar a disminuir la vulnerabilidad de las personas en las zonas de intervención.

La estrategia de microfinanzas para MST-CC será aplicada en varias regiones del país.

### **La estrategia de microfinanzas y PACT**

Se tuvieron varias reuniones con el equipo de consultores de la estrategia. De acuerdo a su análisis los proyectos del PACT (proyectos mayores y módulos de tecnificación) califican para el programa piloto de la estrategia.

Para concretizar la propuesta los consultores en conjunto con el PACT organizaron un taller en el mes de noviembre 2011 en el cual participaron:

Directivos de Juntas de Agua; Directivos del Parlamento Agua; Cabildos; ONG'S; Gobiernos Locales y 7 Cooperativas del sector.

Existe bastante interés en esta línea de crédito, tanto por parte de las empresas de microfinanzas, como también por parte de los usuarios. El aspecto más atractivo de esta estrategia, es que permitirá un acceso a microcrédito con intereses significativamente más bajas (entre 9.5% y 15%).

Para elaborar la propuesta en mayor detalle y avanzar con el proceso, se ha formado un comité técnico y un segundo taller en el mes de diciembre 2011.



En vista que el requerimiento de crédito se presentará en los proyectos mayores recién en el año 2013, se considera que hay suficiente tiempo para llegar a contratos concretos para que los usuarios acceden a esta línea de crédito.

En el año 2012 se espera poder hacer las primeras pruebas en los módulos pilotos de tecnificación de riego.

### **2.2.8 Servicios de consultoría**

En vista que el PACT no tiene una Unidad Ejecutora específica, sino es concebido como un programa del HGPT, liderado por la “Dirección de recursos Hídricos y Gestión Ambiental” (DRH), en la práctica el PACT es liderado por el Director de Recursos Hídricos (a tiempo parcial) y los dos Consultores de la CAS.

En el transcurso del primer año se ha ido consolidando el equipo de trabajo del PACT y poco a poco se ha ido conformando un equipo de trabajo, primero a contrato y luego en la modalidad de nombramiento. Entre julio 2011 y finales de 2015 el HGPT contrató con fondos de la CF un asesor especialista en riego tecnificado para orientar el equipo en la preparación y diseño de los proyectos.

Durante los primeros siete meses del contrato (10.2010 a 04.2011 la actividad principal de la CAS se concentró en la elaboración de los estudios de CORICAM y Andahualo-Poaló, a cargo de la Consultora en coordinación con la dirección de Recursos Hídricos.

Simultáneamente la Consultora trabajó en la elaboración del proyecto de monitoreo hidrometeorológico y sistema de información (Componente 3) en coordinación con la Dirección de Planificación y la GIZ.

También durante los primeros meses se cristalizó el concepto del componente 2 (Tecnificación de riego colectivo) con un intensivo intercambio con el Parlamento Agua.

#### **2.2.8.1 Estudios Componente 1**

En el primer medio año las actividades de la Consultora estaban concentradas en los estudios del Componente 1 (CORICAM y Andahualo Poaló):

- Consolidación y acompañamiento de comités de Proyecto, con reuniones semanales con cada uno de los tres comités.
- Desarrollo de la concepción de los tres proyectos y concertación con los usuarios.
- Elaboración de la cartografía de los áreas de estudio
- Ejecución del diseño técnico y el diseño social de la infraestructura y sus sistemas de operación
- Desarrollo de los expedientes de los tres proyectos
- Elaboración de las fichas ambientales para solicitar la autorización de implementación
- Participación en asambleas de las juntas, sub juntas consejo de aguas en cada uno de los proyectos
- Desarrollo del Plan de Capacitación

La inserción de personal de la consultora para la elaboración de los estudios se encuentra en el Cuadro 2 34.

### 2.2.8.2 Proyectos Componente 1 y 2

El desarrollo de la concepción del Componente 2 como tecnificación de módulos de riego colectivo, era la segunda actividad inicial que después de los estudios del componente 1 se convirtió en actividad principal, marcando una línea de trabajo principal para el PACT a largo plazo. A continuación se presenta a nivel global algunas de las actividades de la Consultora relacionados a la implementación de los proyectos del Componente 1 y componente 2

- Desarrollar y dirigir el concepto del enfoque de tecnificación de riego colectivo
- Formar y asesorar el equipo de trabajo
- Coordinación y asesoramiento permanente al Parlamento Agua
- Dirección en el desarrollo de los estudios.
- Preparación de bases de licitación y ajustes a los proyectos
- Supervisión de la implementación de las obras en CORICAM, Andahualo Poaló, Tunga, Puñapí, San Juan Cusin, Llatantoma, Mulanleo II y Mundug Yamate
- Colaboración en la preparación de bases de licitación y ajustes a los proyectos de obras terciarias de Andahualo Poaló (financiamiento HGPT)
- Acompañamiento y asesoramiento permanente al equipo del PACT, IEDECA y los consultores en la preparación de la licitación, el desarrollo y ejecución de los planes de capacitación de los proyectos del Componente 1 y 2
- Participación en asambleas de las juntas, sub juntas consejo de aguas en cada uno de los proyectos
- Asesoramiento en el desarrollo de metodología y contenidos de capacitación.

El acompañamiento y asesoramiento al desarrollo de los estudios del componente 2 y el entrenamiento del equipo de trabajo del HGPT fue una actividad permanente para generar estudios de buena calidad. Las actividades se pueden resumir en:

- Desarrollar y dirigir el concepto del enfoque de tecnificación de riego colectivo
- Formar y asesorar el equipo de trabajo
- Coordinación y asesoramiento permanente al Parlamento Agua
- Dirección en el desarrollo de los estudios.

### 2.2.8.3 Implementación del Componente 3 (sistema de información y monitoreo hidrometeorológico)

Las actividades destacables fueron:

- Elaboración del Proyecto para el componente
- Elaboración estudio “efectos cambio Climático”
- Asesoramiento al diseño e implementación de la red meteorológica e hidrométrica.
- Elaboración del diseño y acompañamiento al equipo del sistema de información
- Acompañamiento al equipo del Sistema de Información de la Provincia de Tungurahua
- Acompañamiento y asesoramiento al especialista en sistemas geográficas de GIZ

El asesoramiento y acompañamiento al equipo del componente 3 ha continuado con menor intensidad en los años siguientes. Se insertó en 2014 a cargo del fondo de apoyo, una consultora con experiencia en un portal similar en Quito, para mejorar el contenido del portal.

#### 2.2.8.4 Implementación del Componente 4 (Conservación de Fuentes de Agua)

En 2011 y 2012 se prepararon conceptos de capitalización del fondo de Paramos y la ejecución de proyectos de conservación con los intereses a generar. En 2012/2013 se insertó un especialista en fideicomisos para desarrollar el proyecto definitivo de capitalización con un millón de dólares de la CF.

En 2014 y 2015 se apoyó de forma intensiva en conjunto con la GIZ (Programa ProCamBío) el desarrollo de los diagnósticos, desarrollo de mapas y talleres con los usuarios y población del Páramo en los páramos de CORICAM y Poaló (Parque Llanganates) y las actividades para desarrollar acuerdos con los pobladores del páramo y llegar a una coordinación permanente entre los actores institucionales.

#### 2.2.8.5 Desarrollo del Programa en su conjunto

- Coordinación permanente con los actores principales para el Programa en la Provincia: Dirección de planificación del HGPT; Dirección de producción del HGPT; Proyecto de Estrategia Agropecuaria; Parlamento Agua; Juntas de agua; SENAGUA; MAGAP; Municipios de Píllaro, Ambato y Tisaleo; INAMHI; ProCambío; GIZ
- Participación en reuniones del Parlamento de Agua
- Reuniones semanales con el equipo del PACT y las directivas del Parlamento Agua
- Participación en reuniones del Concejo Provincial y asambleas del Gobierno Provincial
- Reuniones semanales de coordinación con la dirección de Recursos Hídricos y GESOREN, luego ProCambío.
- Presentaciones sobre los conceptos del PACT en diferentes eventos en la provincia y en el foro nacional de Recursos Hídricos en Quito.
- Participación en el desarrollo de los planes provinciales de riego y gestión de recursos hídricos, como también la agenda ambiental.
- Redacción de un artículo sobre riego tecnificado del PACT para el informe anual de KfW
- Presentación de tendencias de cambio en la precipitación y temperatura en Tungurahua en un evento sobre cambio climático.
- Participación en el desarrollo del diagnóstico de actores en la sub cuenca de Ambato y Pachanlica.

### 2.2.8.6 Personal de la Consultora

La inserción de personal de la Consultora fue como resumido en el Cuadro 2 31.

**Cuadro 2-31 Inserción Personal de la Consultora**

Cargo	Nombre	Meses de inserción				
		Contrato Principal	Addendum 1, 2, 3 y 4 (+18 +9+6+2 meses)	Total programado	total ejecutado	Saldo
		(meses)				
<b>Personal Internacional</b>						
Consultor Internacional	Gerben Gerbrandij	31.50	26.20	57.70	57.98	-0.28
Backstopping	Ralf Meyerhoff/ Raúl Valcárcel	2.00	-0.22	1.78	1.50	0.28
<b>Personal Nacional</b>						
Consultor Nacional	Hugo Olazaval	33.00	32.70	65.70	65.70	0.00
<b>Fondo de Apoyo</b>						
Especialistas Internacionales	varios expertos	5.00	0.30	5.30	5.30	0.00
Especialistas Regionales	varios expertos	12.00	6.60	18.60	18.60	0.00

### 2.2.8.7 Inserción de Especialistas del Fondo de Apoyo

Las inserciones internacionales son resumidos en el Cuadro 2 32 y el personal regional en el Cuadro 2 33

Todos los informes de las misiones se encuentran en los anexos de los respectivos informes anuales.

2011:

- Una misión de un mes de un especialista internacional en administración institucional para apoyar la elaboración de un manual de procedimientos de manejo del Fondo de disposición (Malte Nordmann)
- Una misión internacional para la elaboración de un informe sobre tendencias de cambio climático en la provincia Tungurahua (Bernita Doornbos)
- Dos misiones del especialista internacional en riego tecnificado andino para apoyar el desarrollo del concepto de tecnificación de sistemas colectivos de riego (Paul Hoogendam)

2012:

- Una tercera misión del especialista Internacional en tecnificación de Riego por Paul Hoogendam
- Una misión regional para el desarrollo de la metodología y concepción de la capacitación por Susana Pérez de Mora
- Una misión sobre Metodología y conceptos para el diagnóstico y análisis de la actividad agropecuaria en módulos de riego por Félix Hurtado

2013

- Una misión para analizar la factibilidad de la capitalización del fondo de paramos
- Una misión para la revisión y apoyo de los capítulos agroeconómicos de los estudios del componente 2:

- Desarrollar los capítulos de "Sistema de producción agropecuaria" y "condiciones socio-económicas de la población" para cada una de las tres zonas homogéneas del área de proyecto.
- Asesorar y entrenar al equipo técnico de estudios en el levantamiento y procesamiento de datos de campo respecto la producción agropecuaria.
- Actualizar el formato y metodología de evaluación agroeconómica y financiera para la elaboración de los proyectos de módulos de tecnificación de riego colectivo.
- Una misión para actualizar el sistema de monitoreo y dar acompañamiento a la implementación.
- Una misión para desarrollar metodología para elaborar y procesar lecciones aprendidas del PACT.

2014

- una misión para desarrollar una estrategia en el área de comercialización, ejecutado por el economista Felix Hurtado
- Una misión para reforzar la capacidad de desarrollo de contenido en el portal de recursos naturales. Solo existe un informe digital de aquella misión, a consecuencia de las características de este trabajo.
- Una misión en el área de hidrología para apoyar el procesamiento de la información hidrometeorológica, ejecutado por Mario Aguirre
- Una misión internacional de refuerzo y revisión de los conceptos aplicados en el diseño y ejecución del Riego Tecnificado por Paul Hoogendam.

2016:

- Una misión regional de 5 meses para la elaboración de lecciones aprendidas
- Una misión internacional para apoyar la elaboración de guías de implementación de tecnificación en sistemas colectivos de riego

**Cuadro 2-32 Inserción Personal Internacional Fondo de Apoyo**

Inserción Personal Fondo de Apoyo		Tiempo de Inserción			
	Nombre	Hmes	desde	a	TP/TC
Especialistas Internacionales	<b>Programado</b>	<b>5.3</b>			
Especialista en Administración Institucional	Malte Nordmann	1	14-jun.-11	14-jul.-11	TC
Especialista en Riego/ Riego Tecnificado	Paul Hoogendam	0.48	29-jun.-11	19-jul.-11	TC
Especialista en Riego/ Riego Tecnificado	Paul Hoogendam	0.52	31-oct.-11	17-nov.-11	TC
Estudio Cambio Climático	Bernita Doornbos	0.75	12-ene.-11	28-feb.-11	TP
especialista agro-hidrólogo	Carlos Preciado	1	1-feb.-11	15-jul.-11	TP
Especialista en Riego/ Riego Tecnificado	Paul Hoogendam	0.5	16-jun.-12	30-jun.-12	TC
Especialista en Riego/ Riego Tecnificado	Paul Hoogendam	0.33	9-nov.-14	19-nov.-14	TC
Especialista en Riego/ Riego Tecnificado	Paul Hoogendam	0.72	1-may.-16	21-may.-16	TC
	Total	5.3			
	Saldo	0			

**Cuadro 2-33 Inserción Personal Regional Fondo de Apoyo**

Inserción Personal regional Fondo de Apoyo		Tiempo de Inserción			
	Nombre	Hmes	desde	a	TP/TC
Especialistas Regionales	<b>Programado</b>	<b>18.6</b>			
especialista hidrólogo	Mario Aguirre	1	1-ene.-11	30-jun.-11	TP
especialista sistemas de información	Giovanni Dután	2	1-abr.-11	31-may.-11	TC
especialista gestión conocimiento	Susana Pérez	2	1-nov.-11	31-oct.-12	TP
Especialista en agroeconomía	Felix Hurtado	1	15-ene.-12	30-jun.-12	TP
Monitoreo y línea de base	Tina Hetzel	1.5	1-jun.-13	30-nov.-13	TP
Lecciones Aprendidas	Tina Hetzel	0.6	1-jun.-13	30-nov.-13	TP
especialista fondos patrimoniales	Samuel Sangueza	1	15-ene.-13	15-feb.-13	TC
Especialista en agronomía y agroeconomía	Felix Hurtado	1.5	2-ene.-13	15-abr.-13	TP
Especialista en comercialización	Felix Hurtado	1	15-ago.-14	15-sep.-14	TC
especialista hidrólogo	Mario Aguirre	1	3-ene.-14	30-ago.-14	TP
especialista en comunicación	Nancy Puente	1	29-abr.-14	30-sep.-14	TP
Lecciones Aprendidas	Betty Perez de Mora	5	1-ene.-16	31-may.-16	TC
	Total	18.6			
	Saldo	0			

**Cuadro 2-34 Inserción Personal Estudios**

<b>Inserción Personal Estudios</b>		Tiempo de empleo 2010 y 2011 (meses)
<b>Cargo</b>	<b>Nombre</b>	
<b>Especialistas</b>		
Jefe de estudios	Alejandro Zapata	7.0
Diseños Hidraulicos	Alonso Jaimes	7.0
Costos	Werner Prieto	3.0
Bases de licitación	Artemio Cabañas	0.5
Diseño aspersión y goteo	Carlos Salcedo	3.0
Estudio Mercado y Evaluación económica financiera	Fèlix Hurtado	3.0
Agroeconomía y Agrología	Purificación Muña	1.0
Organización usuarios, diseño social CORICAM	Oswaldo Pozo	6.0
Organización usuarios, diseño social CORICAM	Rodrigo Chontasi	6.0
Organización usuarios, diseño social Andahuayo-Poaló	Germán Albuja	6.0
Organización usuarios, diseño social Andahuayo-Poaló	Carina Jimenez	6.0
Evaluación Impacto Ambiental	Gabriela Rosas	2.0
Monitoreo y Evaluación	Geovanny Carillo	1.0
Agrometeorología	Carlos Preciado	3.0
Revisión diseño hidráulico	Matthias Fritz	0.8
<b>Contratos</b>		
Topografía	Remigio Cabezas	
Topografía y dibujo	Wilson Ponce	
Topografía catastro	Ramiro Lòpez Mayorga	
Topografía catastro	Margoth Patricia Recalde	
Estudios geotécnicos	Wilfredo Fernandez	
Meteorología	Juan Burmeijer	
<b>Personal de Apoyo</b>		
Geografía y SIG	Alfio Miraval	1.5
Geografía y SIG	Tatiana Guallichicomín	5.0
Geografía y SIG	Alexandra Velastegui	2.0
Dibujo	Vladimir Poveda	4.0
Dibujo	Washington Oto	5.0
Dibujo	Wilson Ponce	4.0
Aforos	Gualberto González	2.0
Secretaría	Andrea Oviedo	2.0
Chofer	Juan Carlos Lozada	6.0
Chofer	Luis Leon	6.0
Promoción	Josè Miranda Salinas	TP
Promoción	Luis Eriberto Gamboa	TP
Promoción	Cesar Ocaña Llambo	TP
Promoción	Andres Shigue Lema	TP
Promoción	Angel Toalombo	TP
Promoción	Wilian Sarabia	TP

#### 2.2.8.8 Preparación de una segunda fase del PACT

En el año 2014 hubo las consultas y las negociaciones bilaterales entre Alemania y Perú. Se elaboró la documentación para las presentaciones durante estos eventos. Se elaboraron Términos de referencia y guía para los estudios de diagnóstico y pre factibilidad para la preparación del Proyecto de rehabilitación, tecnificación, redistribución de agua y gestión de cuenca del proyecto Ambato – Huachi – Pelileo. Se acompañó la selección de consultores y la implementación del estudio de diagnóstico. En 2015 se siguió con la supervisión del estudio del diagnóstico y pre factibilidad de la rehabilitación, mejoramiento y tecnificación de riego del canal Ambato Huachi Pelileo.

### **2.3 Gestión administrativa y financiera del PACT**

Los detalles de la gestión administrativa financiera de la implementación de los componentes en gran medida son tratados en los párrafos 2.2 y los cambios en cronograma en los párrafos 2.1.3. Los temas de adquisición de bienes y servicios son tratados en los párrafos 3.1

En este párrafo se elabora la gestión y dificultades en la administración pública en los procesos de adquisición y licitación y el manejo del fondo de disposición.

#### 2.3.1.1 Dificultades en la administración pública (HGPT)

Con fecha 22 de julio 2011 se solicitó la aprobación del primer Plan de adquisiciones y Compras (PAC) para el año 2011 y además el desembolso inicial de USD 350.000.

Se tuvo mucha demora en los procesos administrativos de licitaciones, esto debido en primer lugar a las rígidas normas del INCOP (sistema nacional de compras públicas, posteriormente cambiado de nombre en SERCOP). Así no se logró contratar el producto Pluvial del Componente 3, por no lograr ejecutar el proceso de evaluación de Capacidad Nacional a través de INCOP. Durante el desarrollo de los pliegos para el Proyecto CORICAM, se descubrieron una serie de normas de la LOSNCP no-compatibles con las normas NACSS de KfW, resultando en la necesidad de elaborar un manual de operaciones administrativas del PACT, lo que se realizó en el mes de junio/julio de 2011.

Se iniciaron la elaboración de los pliegos para la licitación de los contratistas principales y locales en el mes de diciembre 2011. En los estudios se plantea encargar las obras mayores (reservorios, matriz principal y secundario) a contratistas principales y las obras de la red terciaria a contratistas locales. La razón principal de esta división es que la construcción de la red terciaria requiere una interacción intensiva con los usuarios, algo que no es conveniente encargar a un contratista de obras mayores que no está familiarizado con la idiosincrasia de la población. Sin embargo las normas del INCOP no permiten este tipo de subdivisión, exigiendo que se deba entregar una obra terminada con un solo contrato, principalmente por razones de garantía.

Esta posición ha requerido una reformulación de los pliegos de tal forma que los contratistas principales podrán entregar una obra que se puede considerar como terminada, incluyendo las pruebas hidráulicas. Se les encargó realizar las conexiones a los terciarios más un tramo de tres metros de cada terciario, incluyendo la instalación de las válvulas de paso a los terciarios.

En vista de la incompatibilidad de las normas de licitación entre el INCOP y KfW (de las cuales la principal es la ventaja que da INCOP automáticamente a empresas locales), era necesario proceder a la elaboración de un manual de operaciones, que regula todos los procesos administrativos del PACT, del cual la primera versión fue presentado en 2011. En



el año 2012 se elaboró una segunda versión el cual después de varias modificaciones recibió la no-objeción de KfW en fecha 27.09.2012. Puesto que este manual no estaba previsto en el acuerdo separado, el 16.04.2012 se firmó un addendum al acuerdo separado del Contrato de préstamo entre KfW y el Prefecto.

Las licitaciones han demorado mucho más de lo previsto. Cumpliendo con los plazos de la norma, y tomando en cuenta el requerimiento de la No-objeción de KfW en cada paso de la licitación, antes de iniciar los procesos se calculó que el tiempo previsto entre la publicación de la licitación y el inicio de las obras debería ser no mayor a 154 días en el caso de una licitación con precalificación y 112 días sin precalificación. En realidad solamente en el caso de las estaciones meteorológicas se ha podido acercarse a este plazo con un retraso de 23 días. De modo de ejemplo en el Cuadro 2 35 y el Cuadro 2 36 se presentan los resúmenes de los procesos de licitación en 2013 y 2014.

Las razones de estos atrasos se debe por un lado a la falta de experiencia del HGPT y los oferentes en la ejecución de proyectos con fondos de KfW y por otro lado los oferentes ya están acostumbrados a los procedimientos de licitación a través del portal digital de INCOP/SERCOP, y han perdido la costumbre de responder a licitaciones a través de publicaciones en la prensa. Además los procedimientos en el portal de INCOP tienen una serie de procesos automáticos como por ejemplo el registro de empresas precalificadas para la ejecución de obras, mientras que en el proceso que se ha seguido en el PACT se debe volver a calificar empresas.

### **Cuadro 2-35 Resumen de proces de licitación en 2013**

Proceso	publicación	estado del proceso al 31.12.2013	dias desde el inicio
	fecha		
Estaciones Hidrométricas	06-04-12	contrato firmado 03.09.13	515
CORICAM Yatzaputzan San Antonio RP	23-03-12	contrato firmado 01.04.13	374
CORICAM Tamboloma Mulanleo RP	23-03-12	contrato firmado 22.03.13	364
Andahualo - Poaló	31-05-12	contrato firmado 28.01.13	242
Tunga (publicación precalificación)	05-10-12	contrato firmado 16.08.13	315
Puñapí (publicación precalificación)	05-10-12	contrato firmado 30.09.13	360
Yatzaputzan-San Antonio RT R-2	23-05-13	Contrato negociado	222
Yatzaputzan RT R-1, R-3	23-05-13	Contrato negociado	222
Tamboloma RT	23-05-13	Contrato negociado	222
Mulanleo RT	23-05-13	Contrato negociado	222

**Cuadro 2-36 Resumen de los proceso de licitación en 2014**

Proceso	publicación	fecha firma contrato	días desde el inicio
	fecha		
<b>Pago Directo (KfW)</b>			
San Juan Cusin	12-06-14	17-11-14	158
Llatantoma	12-06-14	19-12-14	190
Complementario Tunga		25-11-14	
<b>Fondo de Disposición (KfW)</b>			
Tamboloma Red Terciaria	23-05-13	18-02-14	271
Mulanleo Red Terciaria	23-05-13	18-02-14	271
Yatzaputzan-San Antonio RT R-2	23-05-13	25-02-14	278
Yatzaputzan Red Terciaria R-1, R-3	23-05-13	25-02-14	278
comp 4 elaboración mapas	02-04-14	22-04-14	20
Capacitación Puñapí	02-06-14	26-09-14	116
Capacitación Tunga	06-06-14	26-09-14	112
comp 4 elaboración mapas	23-07-14	15-08-14	23
Comp-2 promotores-2	29-08-14	01-10-14	33
Capacitación CORICAM	01-10-14	30-12-14	90
BDO auditores		28-04-14	
Complementario Puñapí		25-11-14	
<b>Financiamiento HGPT - MAGAP</b>			
Andahuayo Red Terciaria (Chaupiloma)	14-07-14	26-09-14	74
Andahuayo Red Terciaria (Andahuayo Alto Paccha)	01-09-14	21-11-14	81
Poaló Red Terciaria (Huagrahuasi)	17-09-14	20-11-14	64
Poaló Red Terciaria (Poalocucho)	22-09-14	24-12-14	93
Poaló Red Terciaria (Santo Domingo y Censo Poaló)	23-09-14	24-11-14	62

Sin embargo, gran parte de la demora en los procesos se deben también a la falta de eficiencia en el procedimiento de evaluación y la sobrecarga de trabajo del departamento jurídico del HGPT. La falta de eficiencia se debe en parte a la elaboración de documentos base y de contratos con textos demasiados largos, parcialmente prescritos por las normas nacionales de INCOP. En vista que además todos los procedimientos son tratados de forma manual, sin el uso de facilidades de revisión digital de documentos como por ejemplo “control de cambios”, cada corrección en un documento consume un tiempo excesivo por la revisión de versiones impresas, que obliga una repetida revisión completa, también cuando las correcciones son muy pequeñas.

Otro problema en las licitaciones de las obras del componente 1 y 2 fue que las obras son demasiados pequeños para atraer a empresas constructoras nacionales, presentándose casi solamente postulantes de la provincia, quienes generalmente son constructores unipersonales. Esta situación por ejemplo ha llevado a la declaración desierto de la licitación de las obras de CORICAM.

Otro problema que estaban enfrentado cada uno de los contratistas, es la obtención de las garantías bancarias de fiel cumplimiento y sobre todo de anticipo lo que puede generar retrasos considerables. Este problema se está dando por qué no hay procedimientos establecidos en las entidades bancarias (este tipo de garantías en Ecuador se suele tramitar a través de pólizas de seguro). Luego de varias misiones de recomendación al departamento financiero de KfW finalmente se logró aprobar la presentación de garantías de aseguradoras, lo que aceleró significativamente la firma de los contratos. Para ejercer mayor presión a los contratistas, se estableció la norma que se firme el contrato recién cuando el contratista ha presentado sus garantías.

En 2014 se logró mejorar significativamente la eficiencia en los procesos de licitación, siendo el promedio 133 días entre la publicación y la firma de contratos, este mismo dato para 2013 fue: 306 días. En los contratos “grandes” que son desembolsados a través de pagos directos, el tiempo de licitación fue promedio 174 días, los contratos menores (fondo de disposición) 149 días y los proyectos con financiamiento del HGPT, licitados a través del sistema en línea “SERCOP” fue promedio 75 días.

#### 2.3.1.2 Fondo de disposición

El sistema de pagos de la administración del HGPT es la de pre financiar las facturas de una cuenta propia y una vez por mes cargar la suma de las facturas al fondo de disposición. La razón de aquello procedimiento es que las facturas deben ser pagados a los contratistas incluyendo el IVA. A la cuenta del fondo de disposición se cargan las cuentas sin IVA. Este sistema causa a menudo un desfase en las transferencias de la cuenta del fondo de disposición a la cuenta del HGPT por lo que no todos los pagos a los contratistas figuran ya en el mes o año de la ejecución del pago. En 2014 se tuvo un problema técnico, en el Banco Central de Ecuador, con las transferencias de realimentación de KfW que perduró hasta finales de año, por lo que por falta de fondos quedaban transferencias pendientes de 2014 a ser transferidos una vez que se ha resuelto este problema de las transferencias desde KfW al BCE.

### 3 COSTOS Y FINANCIAMIENTO

#### 3.1 Costos

##### 3.1.1 Resumen de costos iniciales vs costos finales por componente

###### 3.1.1.1 Elaboración del primer Plan Operativo Global

El Acuerdo Separado indica lo siguiente en cuanto a los costos del PACT:

*“El costo estimado del Programa (“costo total”) que sirvió de base para la evaluación es de aprox. 13,4 millones de euros. El préstamo asciende a hasta 2,1 millones de euros y el aporte financiero asciende a hasta 7,9 millones de euros. La estructura del costo total y el esquema de financiamiento resultan del Anexo 3. Esta estructura financiera es tentativa y debe ser actualizada, respetando los techos del préstamo y del aporte financiero, por el Beneficiario con el apoyo de la empresa internacional de consultoría y presentada al KfW dentro de un Plan Operativo Global (POG) para no-objeción a más tardar 6 meses después del inicio de los servicios de consultoría en el Programa.”*

**Cuadro 3-1 Costos como definidos en el Acuerdo Separado**

Medidas del Proyecto		Costo según AS	
	según AS		
1.	Inversiones	USD	EUR
1.01	Subproyecto 1 (Cuenca Alta del Rio Ambato)	1,936,544	1,613,722
1.02	Subproyecto 2 (Andahuayo - Poaló)	1,608,369	1,340,254
1.03	Subproyecto 3 (Red Hidrométrica)	498,000	414,983
1.04	Subproyecto 4 (Red Meteorologica)	192,999	160,826
1.05	Fondo para pequenas infraestructuras	760,558	633,773
1.06	Fondos para infraestructuras grandes (*1*)	5,630,373	4,691,790
1.07	Medidas Ambientales*	1,649,978	1,374,927
	Imprevistos técnicos	613,841	511,514
	Reserva para reajuste de precios	613,841	511,514
	<b>Sub-Total I</b>	<b>13,504,504</b>	<b>11,253,303</b>
2	<b>Otras medidas del proyecto</b>		
2.01	AT Internacional (48 meses Consultor Internacional, 10 meses/exp. Misiones corto plazo)	840,034	700,000
2.02	Estudios*	700,000	583,310
2.03	Evaluación	80,000	66,664
2.04	Relaciones publicas	100,000	83,330
2.05	Administración*	418,000	348,319
	<b>Sub-Total II</b>	<b>2,138,034</b>	<b>1,781,623</b>
	Imprevistos técnicos (10%)		
	<b>TOTAL</b>	<b>15,642,538</b>	<b>13,034,927</b>

El presupuesto en el anexo 3 del AS se presenta en Cuadro 3-1. Este presupuesto fue elaborado en el año 2007, y cuando se inicia el programa a finales de 2010, la situación del HGPT y sus proyecciones habían cambiado y era necesario actualizar el Plan Operativo y presupuesto del PACT. En los primeros meses de 2011, cuando se empieza a cristalizar las medidas, se elabora un primer Plan Operativo Global (POG) que fue presentado a KfW en abril de 2011.

En este POG se plantean diferentes cambios en los contenidos originales (Cuadro 3-2), tratando de respetar el concepto y presupuesto original en lo máximo posible. Este POG luego no cambia en esencia. Lo que cambia son los nombres de los proyectos del componente 2 y sus respectivos presupuestos. Los respectivos cambios en el presupuesto y el costo final ejecutado están representados en el Cuadro 3-5.

El incremento de costos con 65% en el POG-2011 refleja más que nada un incremento en compromiso del HGPT de aportar con financiamiento propio a través de SENAGUA y MAGAP. Esta decisión de incrementar el aporte está inspirada más que nada por haber pasado la competencia de construcción y gestión de infraestructura de riego a nivel de gobiernos provinciales. Esto significaba un incremento en el presupuesto para estas actividades.

### Cuadro 3-2 cambio de formulación de las medidas del PACT

Medidas del Proyecto		
	según Acuerdo Separado	según POG 2011
<b>1.</b>	<b>Inversiones</b>	
1.01	Subproyecto 1 (Cuenca Alta del Rio Ambato)	Comp-1 CORICAM-Alto
1.02	Subproyecto 2 (Andahuayo - Poaló)	Comp-1 Andahuayo Poaló
1.03	Subproyecto 3 (Red Hidrométrica)	Comp-3 Red hidrométrica + Infosystem
1.04	Subproyecto 4 (Red Meteorologica)	Comp-3 Red Meteo + Pluviometria
1.05	Fondo para pequenas infraestructuras	Comp-1 CORICAM-bajo (Alobamba)
		Comp-1 Capacitación
1.06	Fondos para infraestructuras grandes (*1*)	Comp-2 Tecnificación de riego
		Comp-2 Capacitación
1.07	Medidas Ambientales*	Comp-4 Conservación de Cuencas
<b>2</b>	<b>Otras medidas del proyecto</b>	
2.01	AT Internacional (48 meses Consultor Internacional, 10 meses/exp. Misiones corto plazo)	AT Internacional + Fondo Apoyo + Gastos Rembolsables
2.02	Estudios*	Estudios
2.03	Evaluación	Comp 5 Lecciones aprendidas
2.04	Relaciones publicas	Comp-5 Difusión Resultados
2.05	Administración*	Personal HGPT + Auditoria

#### 3.1.1.2 Ejecución del POG

En la ejecución final del presupuesto (Cuadro 3-5) se observa que la ejecución es 28% mayor a lo presupuestado en el AS, pero de lo presupuestado en el POG-2011 se ha ejecutado solo 77%. Esto significa que se hizo más de lo planteado en el AS, pero se ejecutó menos de las ambiciones al inicio de la ejecución del PACT. Este último aspecto se

debe por un lado a reducciones en el presupuesto del estado y por otro lado a retrasos en la ejecución de las medidas.

En el Cuadro 3-3 y el Cuadro 3-4 se presentan las mismas comparaciones de costos por Componente. Los detalles son presentados en los siguientes párrafos y en el párrafo 2.2.

### Cuadro 3-3 Comparación Costos AS con ejecución real por componente

Medidas del Proyecto por componente	Costo según AS		Costo final real		Total %
	USD	EUR	USD	EUR	
Componente 1	\$ 4,305,471	€ 3,587,749.28	\$ 7,892,463.53	€ 6,280,183.30	175%
Componente 2	\$ 5,630,373	€ 4,691,789.78	\$ 7,860,023.20	€ 6,518,454.53	139%
Componente 3	\$ 690,999	€ 575,809.63	\$ 278,556.90	€ 225,219.50	39%
Componente 4	\$ 1,649,978	€ 1,374,926.99	\$ 418,600.00	€ 338,447.49	25%
Componente 5	\$ 180,000	€ 149,994.00	\$ 32,834.01	€ 26,547.03	18%
estudios	\$ 700,000	€ 583,309.99	\$ 650,978.37	€ 526,330.61	90%
admin/ personal HGPT	\$ 418,000	€ 348,319.40	\$ 325,784.80	€ 263,404.31	76%
Consultora	\$ 840,034	€ 700,000.00	\$ 2,496,811.39	€ 2,018,727.99	288%
reserva e imprevistos	\$ 1,227,682	€ 1,023,027.57	\$ -	€ -	
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 15,642,538</b>	<b>€ 13,034,926.63</b>	<b>\$ 19,956,052.20</b>	<b>€ 16,197,314.77</b>	<b>124%</b>

### Cuadro 3-4 Comparación Costos POG 2011 con ejecución real por componente

Medidas del Proyecto por componente	Costo según POG		Costo final real		Total %
	USD	EUR	USD	EUR	
Componente 1	\$ 8,961,798	€ 6,893,690.51	\$ 7,892,463.53	€ 6,280,183.30	91%
Componente 2	\$ 12,789,836	€ 9,838,335.38	\$ 7,860,023.20	€ 6,518,454.53	66%
Componente 3	\$ 548,271	€ 421,746.92	\$ 278,556.90	€ 225,219.50	53%
Componente 4	\$ 1,000,000	€ 769,230.77	\$ 418,600.00	€ 338,447.49	44%
Componente 5	\$ 130,000	€ 100,000.00	\$ 32,834.01	€ 26,547.03	27%
estudios	\$ 759,460	€ 584,200.00	\$ 650,978.37	€ 526,330.61	90%
admin/ personal HGPT	\$ 100,000	€ 76,923.08	\$ 325,784.80	€ 263,404.31	342%
Consultora	\$ 1,470,235	€ 1,130,950.00	\$ 2,496,811.39	€ 2,018,727.99	178%
reserva e imprevistos	\$ -	€ -	\$ -	€ -	
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 25,759,600</b>	<b>€ 19,815,076.66</b>	<b>\$ 19,956,052.20</b>	<b>€ 16,197,314.77</b>	<b>82%</b>

**Cuadro 3-5 Comparación Costos AS, POG y ejecución real**

Medidas del Proyecto según POG 2011		Costo según AS		Costo según POG		Costo final real	
		USD	EUR	USD	EUR	USD	EUR
1.							
1.01	Comp-1 CORICAM-Alto	1,936,544	1,613,722	1,974,852	1,519,117	\$ 3,379,921	€ 2,667,876
1.02	Comp-1 Andahuayo Poaló	1,608,369	1,340,254	3,348,639	2,575,876	\$ 4,027,046	€ 3,219,772
1.03	Comp-3 Red hidrométrica + Infosystem	498,000	414,983	332,680	255,908	\$ 99,794	€ 80,686
1.04	Comp-3 Red Meteo + Pluviometria	192,999	160,826	215,591	165,839	\$ 178,763	€ 144,534
1.05	Comp-1 CORICAM-bajo (Alobamba)	760,558	633,773	2,929,883	2,253,756	\$ 485,497	€ 392,535
	Comp-1 Capacitación			708,424	544,942	\$ -	€ -
1.06	Comp-2 Tecnificación de riego	5,630,373	4,691,790	11,321,060	8,708,508	\$ 7,860,023	€ 6,518,455
	Comp-2 Capacitación			1,468,776	1,129,828	\$ -	€ -
1.07	Comp-4 Conservación de Cuencas	1,649,978	1,374,927	1,000,000	769,231	\$ 418,600	€ 338,447
	Imprevistos técnicos	613,841	511,514			\$ -	€ -
	Reserva para reajuste de precios	613,841	511,514			\$ -	€ -
	<b>Sub-Total I</b>	<b>13,504,504</b>	<b>11,253,303</b>	<b>23,299,905</b>	<b>17,923,004</b>	<b>\$ 16,449,644</b>	<b>€ 13,362,305</b>
2							
2.01	AT Internacional + Fondo Apoyo + Gastos Rembolsables	840,034	700,000	1,470,235	1,130,950	\$ 2,496,811	€ 2,018,728
2.02	Estudios	700,000	583,310	759,460	584,200	\$ 650,978	€ 526,331
2.03	Comp 5 Lecciones aprendidas	80,000	66,664	97,500	75,000	\$ 21,000	€ 16,979
2.04	Comp-5 Difusión Resultados	100,000	83,330	32,500	25,000	\$ 11,834	€ 9,568
2.05	Personal HGPT + Auditoria	418,000	348,319	100,000	76,923	\$ 325,785	€ 263,404
	<b>Sub-Total II</b>	<b>2,138,034</b>	<b>1,781,623</b>	<b>2,459,695</b>	<b>1,892,073</b>	<b>\$ 3,506,409</b>	<b>€ 2,835,010</b>
	Imprevistos técnicos (10%)						
	<b>TOTAL</b>	<b>15,642,538</b>	<b>13,034,927</b>	<b>25,759,600</b>	<b>19,815,077</b>	<b>\$ 19,956,052</b>	<b>€ 16,197,315</b>

### 3.1.2 Costos medidas componente 1 y 2 Proyectos de tecnificación de riego

La inversión más significativa está en los primeros dos componentes de tecnificación de riego. Los componentes 1 y 2 representan el 64% del total en el AS y 84% del total de acuerdo al POG. En la ejecución se llega finalmente a una representación de 79% de los costos totales ejecutados para los componentes 1 y 2. El costo total en comparación con el AS llega a 55% más de lo presupuestado y en relación al POG 2011 a 24% menos que lo presupuestado.

En los siguientes párrafos se evalúen los costos por proyecto. Los detalles de los sobregiros y/o ahorros por contrato son explicados en los párrafos 2.2.1 y 2.2.2. En aquellos párrafos se explica también las razones principales por las excedencias de los plazos.

De forma general se puede concluir que tanto los diseñistas, como los contratistas han pasado por un proceso de aprendizaje, de tal manera que los diseños iniciales tenían más errores de diseño que los últimos diseños. Además, los últimos diseños eran más costo-efectivo que los primeros. En cuanto a los contratistas, ellos también han ido aprendiendo como construir este tipo de obras hidráulicas en un contexto de pequeños agricultores.

El resultado es que los últimos proyectos ya no excedían los plazos. La excedencia de costos en comparación con los precios de contratos en todos los casos fue justificable (justificado en los párrafos anteriormente mencionados) y debido a aspectos no esperados en campo y temas de fuerza mayor (mal tiempo, condiciones difíciles de campo, subsuelos complicados etc.)

#### 3.1.2.1 Costos Componente 1 Proyectos Integrales de riego

Los proyectos del Componente 1 (CORICAM Alto y Bajo y Andahualo Poaló) fueron los proyectos ya predefinidos en el AS.

En el Cuadro 3-6 se presentan los costos por contrato, tanto como por hectárea y por familia beneficiada.

Se puede concluir que los costos por hectárea y por familia del proyecto CORICAM-Alto de USD 7.161 por ha y USD 3.764 por familia son costos razonables de inversión en la tecnificación con sistemas semi-fijos de riego en la parcela. En este caso las inversiones fueron hechos en el entubado de los canales existentes, construcción de reservorios nocturnos e instalaciones de hidrantes (punto de conexión de agua en las parcelas), una matriz de tubería en las parcelas y mangueras móviles con aspersores.

En el proyecto Andahualo Poaló las instalaciones son iguales a los de CORICAM Alto. La diferencia de costos \$9,318/ha y \$11,648/fam se deben a los siguientes aspectos:

- La construcción de un sifón invertido de alta presión para cruzar el valle entre el canal de aducción y el área de Andahualo.
- La dispersión de parcelas de usuarios con derecho entre parcelas de agricultores sin derecho de agua. Esta situación causa la necesidad de relativamente mucha infraestructura para relativamente pocas hectáreas.
- Los costos por usuario son relativamente altos por la tenencia de tierra de 1.25 ha/fam promedio.

Los costos más altos \$11,291/ha y \$6,069/familia del proyecto Alobamba – piloto (CORICAM-Bajo) se deben por un lado a la infraestructura de conducción que fue construido para todo Alobamba, mientras que la implementación de riego fue implementada solo para el ramal 9, que representa aproximadamente 20% del área total. Por otro lado, el tipo de



riego que se instaló (micro-aspersión y goteo) es más costoso. Se justifica por el tipo de agricultura con un alto nivel tecnológico en este proyecto.

**Cuadro 3-6 costos detallados de los proyectos del Componente 1**

Proyecto	detalle	Costos totales US\$	costos en % del total			costos por	
				ha	fam	ha US\$	fam US\$
<b>Componente 1 - Proyectos integrales de riego</b>							
CORICAM	Redes Principales	\$ 1,138,555	34%	472	898	\$ 2,412	\$ 1,268
	Redes terciarias	\$ 1,209,129	36%			\$ 2,562	\$ 1,346
	Instalaciones Parcelarias	\$ 907,348	27%			\$ 1,922	\$ 1,010
	Capacitación	\$ 124,888	4%			\$ 265	\$ 139
<b>Total</b>		<b>\$ 3,379,920</b>	<b>100%</b>			<b>\$ 7,161</b>	<b>\$ 3,764</b>
Distribución Aportes			100%	0.53	ha/fam		
Anda- hualo Poalo	Redes Principales	\$ 2,084,182	51%	440	352	\$ 4,737	\$ 5,921
	Redes terciarias	\$ 1,203,449	29%			\$ 2,735	\$ 3,419
	Instalaciones Parcelarias	\$ 691,751	17%			\$ 1,572	\$ 1,965
	Capacitación	\$ 120,703	3%			\$ 274	\$ 343
<b>Total</b>		<b>\$ 4,100,085</b>	<b>100%</b>			<b>\$ 9,318</b>	<b>\$ 11,648</b>
Distribución Aportes			100%	1.25	ha/fam		
Alo- bamba	Infraestructura	\$ 366,224	75%	43	80	\$ 8,517	\$ 4,578
	Instalaciones Parcelarias	\$ 99,273	20%			\$ 2,309	\$ 1,241
	Capacitación	\$ 20,000	4%			\$ 465	\$ 250
<b>Total</b>		<b>\$ 485,497</b>	<b>100%</b>			<b>\$ 11,291</b>	<b>\$ 6,069</b>
Distribución Aportes			100%	0.54	ha/fam		
<b>Total componente 1</b>							
Total	Infraestructura	\$ 6,001,539	75%	955	1,330	\$ 6,284	\$ 4,512
	Instalaciones Parcelarias	\$ 1,698,372	21%			\$ 1,778	\$ 1,277
	Capacitación	\$ 265,591	3%			\$ 278	\$ 200
<b>Total</b>		<b>\$ 7,965,502</b>	<b>100%</b>			<b>\$ 8,341</b>	<b>\$ 5,989</b>
Distribución Aportes			100%	0.72	ha/fam		

### 3.1.2.2 Costos Componente 2 Proyectos pilotos de módulos de tecnificación de riego

Los proyectos del Componente 2 fueron desarrollados enteramente durante la fase de ejecución del PACT. Este componente fue denominado como un componente de proyectos pilotos, en vista que se desarrolló un concepto novedoso de tecnificación de riego en

sistemas colectivos de riego de pequeños agricultores, un fenómeno desconocido en la sierra de Ecuador.

En el Cuadro 3-7 se presentan los costos por contrato, tanto como por hectárea como por familia beneficiada y en el Cuadro 3-8. Lo que se puede observar que los costos por hectárea y por familia en el componente 1 y 2 son similares y llegan para el conjunto a \$8,608/ha y \$6,395/fam.

El proyecto más económico por hectárea es el proyecto Mulanleo II, \$4,651/ha. El bajo costo se debe por un lado que la tubería principal de conducción ya fue construida con el proyecto CORICAM-Alto, por otro lado, como fue el último diseño se lograron aplicar ciertas medidas de ahorro.

El proyecto más costoso por hectárea es el proyecto Llatantoma \$16,166/ha. El alto costo se debe principalmente al reservorio que resultó con problemas imprevistos de un subsuelo que presenta cangagua (ceniza volcánica cementado). Por otro lado, para el cálculo de los costos por hectárea se tomaron las hectáreas que efectivamente puede ser regado con el agua disponible con el derecho actual, mientras que se instaló la infraestructura para aproximadamente el doble de hectareaje. La razón es que está previsto ejecutar un proyecto de rehabilitación y mejoramiento del canal principal (Canal Alta Fernández). Con este proyecto se duplicaría la oferta de agua para Llatantoma.

El proyecto Puñapí es el proyecto que más excedió en costos de ejecución en comparación con los precios de contrato con un sobrecosto de 82%. Este sobrecosto se debe a varios contratiempos en la ejecución, causados principalmente por inestabilidad de las laderas de Puñapí.

Luego el costo unitario de los proyectos está influenciado considerablemente por el tipo de riego instalado. En los proyectos Tunga, San Juan Cusin, Llatantoma, Mulanleo II y Pinguilí se instalaron sistemas fijos y semi-fijos de aspersión, mientras que en los proyectos Puñapí y Mundug Yamate las instalaciones parcelarias son de micro aspersión y goteo, lo que tiene un costo unitario mayor.

Es interesante comparar el proyecto Tunga y Pinguilí, en el sentido que son dos proyectos del mismo canal (Mocha Huachi) en condiciones de agricultores muy similares, donde se observa un costo significativamente más bajo en el proyecto Pinguilí \$7,299/ha contra \$11,972/ha en Tunga. Esta diferencia de costo se inscribe en el desarrollo de capacidad y adiestramiento del equipo de diseño. En el proyecto Pinguilí se pudo aplicar más conceptos costo-efectivo con la experiencia de los proyectos anteriores. En este contexto se debe mencionar que el proyecto Pinguilí aún no está concluido (avance 90% infraestructura, financiamiento HGPT).

**Cuadro 3-7 costos detallados de los proyectos del Componente 2**

Proyecto	detalle	Costos totales US\$	costos en % del total			costos por	
				ha	fam	ha US\$	fam US\$
<b>Componente 2 - Proyectos de tecnificación de riego</b>							
Puñapi	Infraestructura	\$ 419,979	56%	60	122	\$ 7,000	\$ 3,442
	Instalaciones Parcelarias	\$ 274,256	37%			\$ 4,571	\$ 2,248
	Capacitación	\$ 51,770	7%			\$ 863	\$ 424
	<b>Total</b>	<b>\$ 746,005</b>	<b>100%</b>	<b>0.49</b>	<b>ha/fam</b>	<b>\$ 12,433</b>	<b>\$ 6,115</b>
	Distribución Aportes		100%				
Tunga	Infraestructura	\$ 902,938	65%	116	214	\$ 7,784	\$ 4,219
	Instalaciones Parcelarias	\$ 412,500	30%			\$ 3,556	\$ 1,928
	Capacitación	\$ 73,311	5%			\$ 632	\$ 343
	<b>Total</b>	<b>\$ 1,388,749</b>	<b>100%</b>	<b>0.54</b>	<b>ha/fam</b>	<b>\$ 11,972</b>	<b>\$ 6,489</b>
	Distribución Aportes		100%				
San Juan Cusin	Infraestructura	\$ 477,905	65%	121	160	\$ 3,950	\$ 2,987
	Instalaciones Parcelarias	\$ 212,830	29%			\$ 1,759	\$ 1,330
	Capacitación	\$ 40,000	5%			\$ 331	\$ 250
	<b>Total</b>	<b>\$ 730,735</b>	<b>100%</b>	<b>0.76</b>	<b>ha/fam</b>	<b>\$ 6,039</b>	<b>\$ 4,567</b>
	Distribución Aportes		100%				
Llata- toma	Infraestructura	\$ 856,058	81%	65	96	\$ 13,170	\$ 8,917
	Instalaciones Parcelarias	\$ 161,019	15%			\$ 2,477	\$ 1,677
	Capacitación	\$ 33,741	3%			\$ 519	\$ 351
	<b>Total</b>	<b>\$ 1,050,818</b>	<b>100%</b>	<b>0.68</b>	<b>ha/fam</b>	<b>\$ 16,166</b>	<b>\$ 10,946</b>
	Distribución Aportes		100%				
Mundug Yamate	Infraestructura	\$ 719,006	44%	178	172	\$ 4,039	\$ 4,180
	Instalaciones Parcelarias	\$ 857,960	52%			\$ 4,820	\$ 4,988
	Capacitación	\$ 73,000	4%			\$ 410	\$ 424
	<b>Total</b>	<b>\$ 1,649,966</b>	<b>100%</b>	<b>1.03</b>	<b>ha/fam</b>	<b>\$ 9,269</b>	<b>\$ 9,593</b>
	Distribución Aportes		100%				
Mulan- leo II	Infraestructura	\$ 232,360	59%	85	66	\$ 2,734	\$ 3,521
	Instalaciones Parcelarias	\$ 137,997	35%			\$ 1,623	\$ 2,091
	Capacitación	\$ 25,000	6%			\$ 294	\$ 379
	<b>Total</b>	<b>\$ 395,357</b>	<b>100%</b>	<b>1.29</b>	<b>ha/fam</b>	<b>\$ 4,651</b>	<b>\$ 5,990</b>
	Distribución Aportes		100%				
Pinguilí	Infraestructura	\$ 830,807	46%	250	303	\$ 3,323	\$ 2,742
	Instalaciones Parcelarias	\$ 889,000	49%			\$ 3,556	\$ 2,934
	Capacitación	\$ 105,000	6%			\$ 420	\$ 347
	<b>Total</b>	<b>\$ 1,824,807</b>	<b>100%</b>	<b>0.83</b>	<b>ha/fam</b>	<b>\$ 7,299</b>	<b>\$ 6,022</b>
	Distribución Aportes		100%				

**Cuadro 3-8 costos detallados del Componente 2 y Componente 1 y 2 juntos**

Proyecto	detalle	Costos totales US\$	costos en % del total			costos por	
				ha	fam	ha US\$	fam US\$
<b>Componente 2 - Proyectos de tecnificación de riego</b>							
<b>Total Componente 2</b>							
Total	Infraestructura	\$ 4,439,054	57%	875	1,133	\$ 5,073	\$ 3,918
	Instalaciones Parcelarias	\$ 2,945,562	38%			\$ 3,366	\$ 2,600
	Capacitación	\$ 401,821	5%			\$ 459	\$ 355
<b>Total</b>		<b>\$ 7,786,437</b>	<b>100%</b>	<b>0.77</b>	<b>ha/fam</b>	<b>\$ 8,899</b>	<b>\$ 6,872</b>
Distribución Aportes			100%				
<b>Total Componente 1 y 2</b>							
Total	Infraestructura	\$ 10,440,593	66%	1,830	2,463	\$ 5,705	\$ 4,239
	Instalaciones Parcelarias	\$ 4,643,934	29%			\$ 2,538	\$ 1,885
	Capacitación	\$ 667,412	4%			\$ 365	\$ 271
<b>Total</b>		<b>\$ 15,751,939</b>	<b>100%</b>	<b>0.74</b>	<b>ha/fam</b>	<b>\$ 8,608</b>	<b>\$ 6,395</b>
Distribución Aportes			100%				

### 3.1.3 Costos medidas componente 3 monitoreo hidrometeorológico

Los costos del componente 3 consistieron en la compra e instalación de los equipos de las estaciones meteorológicas y la instalación de los sensores de nivel y limnímetros en las estaciones hidrométricas. También se hizo una inversión en hardware para el sistema de información del HGPT. Además, se contrató un proyecto de análisis pluvial con apoyo del radar pluvial satelital. Los costos fueron menores de lo presupuestado, tanto en el AS como también en el POG 2011 (ver Cuadro 3-3 y Cuadro 3-4). El financiamiento fue enteramente con fondos de KfW. La inserción de un especialista para el sistema de información fue financiada por la GIZ.

### 3.1.4 Costos medidas componente 4 Protección de fuentes de agua

Originalmente las medidas de conservación y protección de fuentes de agua iban a consistir por medidas a ser financiados con fondos de HGPT. Luego, a sugerencia de KfW se preparó un proyecto de capitalización de fideicomiso del Fondo de Paramos de Tungurahua. Cuando por cambio de políticas internas de KfW ya no se podía aprobar la capitalización con un millón de dólares, se cambió de estrategia, ejecutando proyectos de conservación a través de acuerdos con los pobladores de los páramos con apoyo de la GIZ. El financiamiento de las medidas está en manos del HGPT. Con la CF se ha financiado solamente una consultoría para la elaboración de mapas temáticos de los páramos de CORICAM y Llanganates (Andahuayo Poaló) con un costo total de USD 18.600.

### 3.1.5 Costos medidas componente 5 Lecciones aprendidas y guías de implementación de proyectos de tecnificación de riego

En el componente 5 la elaboración de lecciones aprendidas fue ejecutado por el equipo de la Consultora. Se financió la sistematización de lecciones aprendidas con el fondo de apoyo en el contrato de la consultora. Con fondos de la CF se financió un contrato de elaboración de las guías por un monto de USD 21.000. Parte de la publicación de las guías será financiado con el saldo del contrato de préstamo y aporte financiero por un monto aproximado de USD 6.000.

### 3.1.6 Costos servicios de consultoría

El contrato firmado en 2010 con la consultora ascendió a € 1,485,150, consitiendo en un contrato principal de 36 meses de servicios de CAS y la ejecución de los primeros estudios.

Debido a la prolongación del plazo de ejecución del PACT, se amplió el contrato en tres addenda. El resumen de la programación y ejecución del contrato se presenta en el Cuadro 3-9.

### Cuadro 3-9 Programación y ejecución Contrato de la Consultora

(Montos en EURO)

Item	PROGRAMADO					EJECUTADO	PROGRAMA DO - EJECUTADO
	Contrato Principal	Adendum No. 1	Adendum No. 2	Adendum No. 3	Total Programado	Total Ejecutado	
Honorario Contractual (Personal + Gastos Globales)	903,050 €	423,150 €	194,825 €	125,300 €	1,646,325 €	1,646,325 €	0 €
Gastos Reembolsables (Adquisiciones y otros)	76,900 €	8,100 €	3,750 €		88,750 €	84,625 €	4,125 €
Fondo de Apoyo Al HGPT	151,000 €	64,000 €			215,000 €	192,400 €	22,600 €
Estudios	324,200 €				324,200 €	324,200 €	0 €
Previsión Reajuste de Precios	30,000 €			25,000 €	55,000 €	95,378 €	-40,378 €
<b>TOTAL</b>	<b>1,485,150 €</b>	<b>495,250 €</b>	<b>198,575 €</b>	<b>150,300 €</b>	<b>2,329,275 €</b>	<b>2,342,928 €</b>	<b>-13,653 €</b>

## 3.2 Financiamiento

### 3.2.1 Resumen del financiamiento comparando el Acuerdo Separado y POG 2011 con el financiamiento real ejecutado.

En el Cuadro 3-10 se resume la distribución del financiamiento entre la Cooperación Financiera, el HGPT y los usuarios en de acuerdo al AS, el POG 2011 y la ejecución real.

Se puede señalar que el aporte del HGPT ha sido significativamente mayor a lo originalmente previsto, pero menor a lo planificado al inicio de la ejecución del PACT. El incremento del aporte en el POG 2011 se origina al paso de la competencia de riego del Gobierno Central hacia los gobiernos provinciales. Sin embargo, el desembolso real ha ido disminuyendo en el transcurso del tiempo a consecuencia de la disminución del presupuesto del estado causado por una economía que ha ido debilitándose principalmente por la baja en el precio del petróleo.

El aporte de los usuarios fue ligeramente menor a lo previsto en el AS y bastante menor a lo previsto en el POG 2011. Sin embargo, tomando en cuenta el alto nivel de la inversión a por hectárea y por familia, se puede considerar un aporte de 9 % sobre el total de los costos muy significativo. Considerando solamente las inversiones de los componentes en los cuales aportaron los usuarios (componente 1 y 2) se llega a un aporte promedio de 11%.

**Cuadro 3-10 Distribución porcentual del financiamiento según AS, POG 2011 y ejecución real**

	Total		Distribución Financiamiento		
			CF	HGPT	Usuarios
	EUR	%	%	%	%
<b>Acuerdo Separado</b>	€ 13,034,927	100%	77%	13%	10%
<b>POG 2011</b>	€ 19,815,077	100%	50%	40%	15%
<b>Ejecución real</b>	€ 16,197,315	100%	62%	30%	9%

En el Cuadro 3-11, Cuadro 3-12 y el Cuadro 3-13 se presenta el desarrollo de los cambios relativos y absolutos entre el financiamiento según el AS, el POG 2011 y la ejecución real.

**Cuadro 3-11 Cambio del presupuesto y financiamiento del Acuerdo Separado hacia el primer POG (2011)**

Medidas del Proyecto			Costo según AS		Financiamiento según AS			Costo según POG		Financiamiento según POG		
	según AS	según POG 2011	USD	EUR	CF EUR	HGPT EUR	Usuarios EUR	USD	EUR	CF EUR	HGPT EUR	Usuarios EUR
<b>1.</b>	<b>Inversiones</b>											
1.01	Subproyecto 1 (Cuenca Alta del Rio Ambato)	Comp-1 CORICAM-Alto	1,936,544	1,613,722	1,252,953	25,000	335,769	1,974,852	1,519,117	696,923	600,066	222,128
1.02	Subproyecto 2 (Andahuayo - Poaló)	Comp-1 Andahuayo Poaló	1,608,369	1,340,254	1,097,814	21,667	220,773	3,348,639	2,575,876	1,546,154	647,999	381,723
1.03	Subproyecto 3 (Red Hidrométrica)	Comp-3 Red hidrométrica + Infosystem	498,000	414,983	227,500	187,483		332,680	255,908	80,769	149,569	25,569
1.04	Subproyecto 4 (Red Meteorológica)	Comp-3 Red Meteo + Pluviometría	192,999	160,826	160,826			215,591	165,839	142,762	23,077	
1.05	Fondo para pequeñas infraestructuras	Comp-1 CORICAM-bajo (Alobamba)	760,558	633,773	441,667	8,800	183,306	2,929,883	2,253,756	1,000,000	1,006,442	247,315
		Comp-1 Capacitación						708,424	544,942		544,942	
1.06	Fondos para infraestructuras grandes (*1*)	Comp-2 Tecnificación de riego	5,630,373	4,691,790	4,106,000	86,000	499,790	11,321,060	8,708,508	3,327,869	3,327,869	2,052,769
		Comp-2 Capacitación						1,468,776	1,129,828		1,016,845	112,983
1.07	Medidas Ambientales*	Comp-4 Conservación de Cuencas	1,649,978	1,374,927		1,250,000	124,927	1,000,000	769,231	769,231	400,000	
	Imprevistos técnicos		613,841	511,514	511,514					378,185		
	Reserva para reajuste de precios		613,841	511,514	511,514					378,185		
	<b>Sub-Total I</b>		<b>13,504,504</b>	<b>11,253,303</b>	<b>8,309,788</b>	<b>1,578,950</b>	<b>1,364,565</b>	<b>23,299,905</b>	<b>17,923,004</b>	<b>8,320,079</b>	<b>7,716,809</b>	<b>3,042,487</b>
<b>2</b>	<b>Otras medidas del proyecto</b>											
2.01	AT Internacional (48 meses Consultor Internacional, 10 meses/exp. Misiones corto plazo)	AT Internacional + Fondo Apoyo + Gastos Rembolsables	840,034	700,000	700,000			1,470,235	1,130,950	1,130,950		
2.02	Estudios*	Estudios	700,000	583,310	541,667	41,643		759,460	584,200	324,200	260,000	
2.03	Evaluación	Comp 5 Lecciones aprendidas	80,000	66,664	66,664			97,500	75,000	75,000		
2.04	Relaciones públicas	Comp-5 Difusión Resultados	100,000	83,330	83,330			32,500	25,000	25,000		
2.05	Administración*	Personal HGPT + Auditoría	418,000	348,319	298,332	49,988		100,000	76,923	76,923		
	<b>Sub-Total II</b>		<b>2,138,034</b>	<b>1,781,623</b>	<b>1,689,993</b>	<b>91,631</b>		<b>2,459,695</b>	<b>1,892,073</b>	<b>1,632,073</b>	<b>260,000</b>	
	Imprevistos técnicos (10%)									47,848		
	<b>TOTAL</b>		<b>15,642,538</b>	<b>13,034,927</b>	<b>9,999,780</b>	<b>1,670,581</b>	<b>1,364,565</b>	<b>25,759,600</b>	<b>19,815,077</b>	<b>10,000,000</b>	<b>7,976,809</b>	<b>3,042,487</b>

### Cuadro 3-12 Comparación presupuesto y financiamiento POG y ejecución final (EURO)

	Medidas del Proyecto según POG 2011	Costo según POG		Financiamiento según POG			Costo final real		Financiamiento final real		
		USD	EUR	CF EUR	HGPT EUR	Usuarios EUR	USD	EUR	CF EUR	HGPT EUR	usuarios EUR
1.											
1.01	Comp-1 CORICAM-Alto	1,974,852	1,519,117	696,923	600,066	222,128	\$ 3,379,921	€ 2,667,876	€ 1,890,099	€ 534,593	€ 243,183
1.02	Comp-1 Andahuato Poaló	3,348,639	2,575,876	1,546,154	647,999	381,723	\$ 4,027,046	€ 3,219,772	€ 1,632,558	€ 1,392,761	€ 194,454
1.03	Comp-3 Red hidrométrica + Infosystem	332,680	255,908	80,769	149,569	25,569	\$ 99,794	€ 80,686	€ 80,686	€ -	€ -
1.04	Comp-3 Red Météo + Pluviometría	215,591	165,839	142,762	23,077		\$ 178,763	€ 144,534	€ 144,534	€ -	€ -
1.05	Comp-1 CORICAM-bajo (Alobamba)	2,929,883	2,253,756	1,000,000	1,006,442	247,315	\$ 485,497	€ 392,535	€ 331,896	€ 16,170	€ 44,469
	Comp-1 Capacitación	708,424	544,942		544,942		\$ -	€ -	€ -	€ -	€ -
1.06	Comp-2 Tecnificación de riego	11,321,060	8,708,508	3,327,869	3,327,869	2,052,769	\$ 7,860,023	€ 6,518,455	€ 3,276,353	€ 2,340,897	€ 901,204
	Comp-2 Capacitación	1,468,776	1,129,828		1,016,845	112,983	\$ -	€ -	€ -	€ -	€ -
1.07	Comp-4 Conservación de Cuencas	1,000,000	769,231	769,231	400,000		\$ 418,600	€ 338,447	€ 15,039	€ 323,409	€ -
	Imprevistos técnicos			378,185			\$ -	€ -	€ -	€ -	€ -
	Reserva para reajuste de precios			378,185			\$ -	€ -	€ -	€ -	€ -
	<b>Sub-Total I</b>	<b>23,299,905</b>	<b>17,923,004</b>	<b>8,320,079</b>	<b>7,716,809</b>	<b>3,042,487</b>	<b>\$ 16,449,644</b>	<b>€ 13,362,305</b>	<b>€ 7,371,163</b>	<b>€ 4,607,831</b>	<b>€ 1,383,310</b>
2											
2.01	AT Internacional + Fondo Apoyo + Gastos Rembolsables	1,470,235	1,130,950	1,130,950			\$ 2,496,811	€ 2,018,728	€ 2,018,728	€ -	€ -
2.02	Estudios	759,460	584,200	324,200	260,000		\$ 650,978	€ 526,331	€ 324,200	€ 202,131	€ -
2.03	Comp 5 Lecciones aprendidas	97,500	75,000	75,000			\$ 21,000	€ 16,979	€ 16,979	€ -	€ -
2.04	Comp-5 Difusión Resultados	32,500	25,000	25,000			\$ 11,834	€ 9,568	€ 5,525	€ 4,043	€ -
2.05	Personal HGPT + Auditoría	100,000	76,923	76,923			\$ 325,785	€ 263,404	€ 263,404	€ -	€ -
	<b>Sub-Total II</b>	<b>2,459,695</b>	<b>1,892,073</b>	<b>1,632,073</b>	<b>260,000</b>		<b>\$ 3,506,409</b>	<b>€ 2,835,010</b>	<b>€ 2,628,837</b>	<b>€ 206,173</b>	<b>€ -</b>
	Imprevistos técnicos (10%)			47,848							
	<b>TOTAL</b>	<b>25,759,600</b>	<b>19,815,077</b>	<b>10,000,000</b>	<b>7,976,809</b>	<b>3,042,487</b>	<b>\$ 19,956,052</b>	<b>€ 16,197,315</b>	<b>€ 10,000,000</b>	<b>€ 4,814,005</b>	<b>€ 1,383,310</b>
										1.24 cambio promedio Disfondos	
										sumas estimadas	



**Cuadro 3-13 Comparación porcentual de la ejecución de financiamiento del PACT en % relacionado con AS y POG 2011**

Medidas del Proyecto			Comparación Acuerdo Separado				Comparación POG 2011			
según AS		según POG 2011	Total	Financiamiento final real			Total	Financiamiento final real		
			CF	HGPT	usuarios	CF	HGPT	usuarios		
			%	%	%	%	%	%		
<b>1.</b>	<b>Inversiones</b>									
1.01	Subproyecto 1 (Cuenca Alta del Rio Ambato)	Comp-1 CORICAM-Alto	165%	151%	2138%	72%	176%	271%	89%	109%
1.02	Subproyecto 2 (Andahuayo - Poaló)	Comp-1 Andahuayo Poaló	240%	149%	6428%	88%	125%	106%	215%	51%
1.03	Subproyecto 3 (Red Hidrométrica)	Comp-3 Red hidrométrica + Infosystem	19%	35%			32%	100%		
1.04	Subproyecto 4 (Red Meteorológica)	Comp-3 Red Meteo + Pluviometría	90%	90%			87%	101%		
1.05	Fondo para pequeñas infraestructuras	Comp-1 CORICAM-bajo (Alobamba)	62%	75%	184%	24%	17%	33%	2%	18%
		Comp-1 Capacitación								
1.06	Fondos para infraestructuras grandes (*1*)	Comp-2 Tecnificación de riego	139%	80%	2722%	180%	75%	98%	70%	44%
		Comp-2 Capacitación								
1.07	Medidas Ambientales*	Comp-4 Conservación de Cuencas	25%		26%		44%	2%	81%	
	Imprevistos técnicos	Imprevistos técnicos								
	Reserva para reajuste de precios	Reserva para reajuste de precios								
	<b>Sub-Total I</b>	<b>Sub-Total I</b>	<b>119%</b>	<b>89%</b>	<b>292%</b>	<b>101%</b>	<b>75%</b>	<b>89%</b>	<b>60%</b>	<b>45%</b>
<b>2</b>	<b>Otras medidas del proyecto</b>									
2.01	AT Internacional (48 meses Consultor Internacional, 10 meses/exp. Misiones corto plazo)	AT Internacional + Fondo Apoyo + Gastos Rembolsables	288%	288%			178%	178%		
2.02	Estudios*	Estudios	90%	60%	485%		90%	100%	78%	
2.03	Evaluación	Comp 5 Lecciones aprendidas	25%	25%			23%	23%		
2.04	Relaciones publicas	Comp-5 Difusión Resultados	11%	7%			38%	22%		
2.05	Administración*	Personal HGPT + Auditoría	76%	88%			342%	342%		
	<b>Sub-Total II</b>	<b>Sub-Total II</b>	<b>159%</b>	<b>156%</b>	<b>225%</b>		<b>150%</b>	<b>161%</b>	<b>79%</b>	
	Imprevistos técnicos (10%)	Imprevistos técnicos (10%)								
	<b>TOTAL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>124%</b>	<b>100%</b>	<b>288%</b>	<b>101%</b>	<b>82%</b>	<b>100%</b>	<b>60%</b>	<b>45%</b>
					sumas estimadas					

### 3.2.2 Detalle de distribución del financiamiento en los componentes 1 y 2

En el Cuadro 3-14 se presenta la distribución de aportes entre los tres aportantes de los proyectos del componente 1.

En **CORICAM** se financió la infraestructura principal y las redes terciarias con fondos de KfW, los usuarios aportaron con la excavación y relleno de zanjas por un valor total de \$54,625. Las instalaciones parcelarias, fueron financiadas por el HGPT con fondos de la subsecretaría de riego (MAGAP). Los usuarios aportaron con la compra de los aspersores y parantes por un valor total de \$134,700 y la excavación por un valor de \$111,450. El aporte total de los usuarios llegó a \$ 300,775, 9 % del costo total.

En **Andahualo Poaló** se financió la infraestructura principal con fondos de KfW, los usuarios aportaron con la compra de terrenos para los reservorios por un valor total de \$ 23,000. Las redes terciarias fueron financiadas por el HGPT con fondos de SENAGUA. Los usuarios aportaron con la excavación por un valor de \$22,960. Las instalaciones parcelarias, fueron financiadas por el HGPT con fondos de la subsecretaría de riego (MAGAP). Los usuarios aportaron con la compra de los aspersores y parantes y la excavación. El aporte total de los usuarios llegó a \$ 240,505 6% del costo total.

En el proyecto **Alobamba** se financió la infraestructura principal con fondos de KfW. Las instalaciones parcelarias fueron financiadas por el HGPT con fondos de la subsecretaría de riego (MAGAP). Los usuarios aportaron con la compra de los equipos parcelarios por un valor total de \$55.000, llegando el aporte total de los usuarios a 11% del costo total.

**Cuadro 3-14 Distribución de aportes por proyecto en Componente 1**

Proyecto	detalle	Costos totales US\$	KfW		HGPT		aportes usuarios US\$	costos en % del total
			Pagados US\$	Pagados US\$	esperados US\$	esperados US\$		
<b>Componente 1 - Proyectos integrales de riego</b>								
CORICAM	Redes Principales	\$ 1,138,555	\$1,138,555					34%
	Redes terciarias	\$ 1,209,129	\$1,154,504			\$ 54,625		36%
	Instalaciones Parcelarias	\$ 907,348		\$ 661,198		\$ 246,150		27%
	Capacitación	\$ 124,888	\$ 124,888					4%
	<b>Total</b>	<b>\$ 3,379,920</b>	<b>\$2,417,947</b>	<b>\$ 661,198</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 300,775</b>		<b>100%</b>
Distribución Aportes			72%		20%		9%	100%
Andahualo Poalo	Redes Principales	\$ 2,084,182	\$2,016,276	\$ 44,905		\$ 23,000		51%
	Redes terciarias	\$ 1,203,449		\$1,180,489	\$ -	\$ 22,960		29%
	Instalaciones Parcelarias	\$ 691,751		\$ 497,206		\$ 194,545		17%
	Capacitación	\$ 120,703	\$ 120,703					3%
	<b>Total</b>	<b>\$ 4,100,085</b>	<b>\$2,136,979</b>	<b>\$1,722,600</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 240,505</b>		<b>100%</b>
Distribución Aportes			52%		42%		6%	100%
Alobamba	Infraestructura	\$ 366,224	\$ 366,224					75%
	Instalaciones Parcelarias	\$ 99,273	\$ 44,273			\$ 55,000		20%
	Capacitación	\$ 20,000			\$ 20,000			4%
	<b>Total</b>	<b>\$ 485,497</b>	<b>\$ 410,497</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 20,000</b>	<b>\$ 55,000</b>		<b>100%</b>
Distribución Aportes			85%		4%		11%	100%

En el Cuadro 3-16 se presenta la distribución de aportes entre los tres aportantes de los proyectos del componente 2.

En **Puñapí** se financió la infraestructura principal con fondos de KfW, los usuarios aportaron con la excavación de 12.804 m de zanjas por un valor de \$ 51.216. Además aportaron con la compra del terreno del reservorio con un valor de \$ 2,000. Las instalaciones parcelarias, mangueras de goteo, fueron financiados por el HGPT con fondos de la subsecretaría de riego (MAGAP). Los usuarios aportaron a la compra de los equipos con \$250 por lote, llegando a un total de \$ 49.000. El aporte total de los usuarios llegó a \$ 102,216, 13% del costo total.

En **Tunga** se financió la infraestructura principal con fondos de KfW, los usuarios aportaron con la excavación de 6.000 m de zanjas por un valor de \$ 6.000 y con la compra de un terreno para el reservorio de \$ 15.000. Las instalaciones parcelarias, fueron financiados por el HGPT con fondos del “Programa de Buen Vivir Rural” (MAGAP). Por criterios de pobreza que aplica este programa, la subvención fue para 74 hectáreas del total de 116 hectáreas. Los usuarios aportaron con excavaciones en las parcelas por un valor de \$ 950 por hectárea, totalizando un valor de \$ 70,300 y a la compra de los aspersores y otros equipos en la parcela por un valor de \$ 34,814. Para las demás 42 hectáreas Los usuarios aportaron con un valor de \$ 39.900 en excavaciones y \$ \$67,003 en compra de equipos. Con aquello el total de los aportes de usuarios llega a \$ 316,255, significando el 23% del costo total del proyecto, lo que es el aporte propio de usuarios más alto de todos los proyectos.

En **San Juan Cusin** se financió la infraestructura principal con fondos de KfW, los usuarios aportaron con la excavación de 7.500 m de zanjas por un valor de \$ 7,500. Las instalaciones parcelarias, fueron financiadas por el HGPT con fondos de la subsecretaría de Riego (MAGAP). Los usuarios aportaron con excavaciones en las parcelas por un valor de \$33,800 y a la compra de los aspersores y otros equipos en la parcela por un valor de \$12,000. Con aquello el total de los aportes de usuarios llega a \$ 53,300, significando el 7% del costo total del proyecto.

En **Llatantoma** se financió la infraestructura principal con fondos de KfW. Las instalaciones parcelarias, fueron financiados por el HGPT con fondos de la subsecretaría de Riego (MAGAP). Los usuarios aportaron con excavaciones en las parcelas por un valor de \$10,000 y a la compra de los aspersores y otros equipos en la parcela por un valor de \$23,000. Con aquello el total de los aportes de usuarios llega a \$ 33,000, significando el 3% del costo total del proyecto. Los bajos aportes se deben al grado de pobreza y el hecho que actualmente muchos usuarios venden su mano de obra en Ambato.

En el proyecto **Mundug Yamate** se financió la infraestructura principal con fondos de KfW. El proyecto aún no fue terminado en cuanto a las instalaciones parcelarias, por medidas de austeridad aún no está garantizado el financiamiento. Las instalaciones parcelarias serán financiadas por el HGPT, quien espera conseguir los fondos de un programa nacional del Banco Mundial con la subsecretaría de riego (MAGAP). Los usuarios aportarán con la compra de los equipos parcelarios estimado en un total de \$ 234,960. Se estima que el aporte total de los usuarios llegará a 16% del costo total.

En el proyecto **Mulanleo II** se financió la infraestructura principal con fondos de KfW. Los usuarios aportaron con la excavación y relleno de zanjas por un monto de aproximadamente \$11,000. Las instalaciones parcelarias fueron financiadas con fondos de KfW. Los usuarios aportaron con la excavación por un monto de aproximadamente \$15,000 y la compra de los equipos parcelarios, con un total de \$9,900.00. El aporte total de los usuarios llegó a \$35,900, 9% del costo total,

El proyecto **Pinguilí** está aún en ejecución y concluirá la infraestructura en octubre 2016. En este proyecto no hay financiamiento de KfW. El HGPT financia la infraestructura principal

con fondos de SENAGUA. Las instalaciones parcelarias serán financiadas por el HGPT bajo la misma modalidad que el proyecto Mundug-Yamate con fondos del Banco Mundial. Los usuarios aportarán con la excavación y la compra de los equipos parcelarios estimado en un total de \$339,000. Se estima que el aporte total de los usuarios llegará a 19% del costo total.

El resumen de los aportes de los componentes 1 y 2 se encuentra en el Cuadro 3-15.

**Cuadro 3-15 Distribución de aportes por Componente 1 y 2**

Proyecto	detalle	Costos totales US\$	KfW		HGPT		aportes usuarios US\$	costos en % del total
			Pagados US\$	Pagados US\$	esperados US\$	esperados US\$		
<b>Total componente 1</b>								
Total	Infraestructura	\$ 6,001,539	\$4,675,560	\$1,225,394	\$ -	\$ 100,585	75%	
	Instalaciones Parcelarias	\$ 1,698,372	\$ 44,273	\$1,158,404	\$ -	\$ 495,695	21%	
	Capacitación	\$ 265,591	\$ 245,591	\$ -	\$ 20,000	\$ -	3%	
	<b>Total</b>	<b>\$ 7,965,502</b>	<b>\$4,965,424</b>	<b>\$2,383,798</b>	<b>\$ 20,000</b>	<b>\$ 596,280</b>	<b>100%</b>	
Distribución Aportes			62%	30%		7%	100%	
<b>Total Componente 2</b>								
Total	Infraestructura	\$ 4,439,054	\$3,498,350	\$ 17,180	\$ 830,807	\$ 92,716	57%	
	Instalaciones Parcelarias	\$ 2,945,562	\$ 113,097	\$ 637,550	\$1,173,000	\$1,021,915	38%	
	Capacitación	\$ 401,821	\$ 165,080	\$ 33,741	\$ 203,000	\$ -	5%	
	<b>Total</b>	<b>\$ 7,786,437</b>	<b>\$3,776,527</b>	<b>\$ 688,471</b>	<b>\$2,206,807</b>	<b>\$1,114,631</b>	<b>100%</b>	
Distribución Aportes			49%	37%		14%	100%	
<b>Total Componente 1 y 2</b>								
Total	Infraestructura	\$ 10,440,593	\$8,173,910	\$1,242,575	\$ 830,807	\$ 193,301	66%	
	Instalaciones Parcelarias	\$ 4,643,934	\$ 157,370	\$1,795,954	\$1,173,000	\$1,517,610	29%	
	Capacitación	\$ 667,412	\$ 410,671	\$ 33,741	\$ 223,000	\$ -	4%	
	<b>Total</b>	<b>\$15,751,939</b>	<b>\$8,741,951</b>	<b>\$3,072,269</b>	<b>\$2,226,807</b>	<b>\$1,710,911</b>	<b>100%</b>	
Distribución Aportes			55%	34%		11%	100%	

**Cuadro 3-16 Distribución de aportes por proyecto en Componente 2**

Proyecto	detalle	Costos totales US\$	KfW		HGPT		aportes usuarios US\$
			Pagados US\$	Pagados US\$	esperados US\$	esperados US\$	
<b>Componente 2 - Proyectos de tecnificación de riego</b>							
Puñapi	Infraestructura	\$ 419,979	\$ 357,672	\$ 9,091		\$ 53,216	
	Instalaciones Parcelarias	\$ 274,256		\$ 225,256		\$ 49,000	
	Capacitación	\$ 51,770	\$ 51,770				
	<b>Total</b>	<b>\$ 746,005</b>	<b>\$ 409,442</b>	<b>\$ 234,348</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 102,216</b>	
Distribución Aportes			55%	31%		14%	
Tunga	Infraestructura	\$ 902,938	\$ 877,264	\$ 4,674		\$ 21,000	
	Instalaciones Parcelarias	\$ 412,500		\$ 117,245		\$ 295,255	
	Capacitación	\$ 73,311	\$ 73,311				
	<b>Total</b>	<b>\$ 1,388,749</b>	<b>\$ 950,575</b>	<b>\$ 121,919</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 316,255</b>	
Distribución Aportes			68%	9%		23%	
San Juan Cusin	Infraestructura	\$ 477,905	\$ 470,405			\$ 7,500	
	Instalaciones Parcelarias	\$ 212,830		\$ 167,030		\$ 45,800	
	Capacitación	\$ 40,000	\$ 40,000				
	<b>Total</b>	<b>\$ 730,735</b>	<b>\$ 510,405</b>	<b>\$ 167,030</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 53,300</b>	
Distribución Aportes			70%	23%		7%	
Llatan- toma	Infraestructura	\$ 856,058	\$ 852,643	\$ 3,415			
	Instalaciones Parcelarias	\$ 161,019		\$ 128,019		\$ 33,000	
	Capacitación	\$ 33,741		\$ 33,741			
	<b>Total</b>	<b>\$ 1,050,818</b>	<b>\$ 852,643</b>	<b>\$ 165,174</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 33,000</b>	
Distribución Aportes			81%	16%		3%	
Mundug Yamate	Infraestructura	\$ 719,006	\$ 719,006				
	Instalaciones Parcelarias	\$ 857,960			\$ 623,000	\$ 234,960	
	Capacitación	\$ 73,000			\$ 73,000		
	<b>Total</b>	<b>\$ 1,649,966</b>	<b>\$ 719,006</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 696,000</b>	<b>\$ 234,960</b>	
Distribución Aportes			44%	42%		14%	
Mulan- leo II	Infraestructura	\$ 232,360	\$ 221,360			\$ 11,000	
	Instalaciones Parcelarias	\$ 137,997	\$ 113,097			\$ 24,900	
	Capacitación	\$ 25,000			\$ 25,000		
	<b>Total</b>	<b>\$ 395,357</b>	<b>\$ 334,457</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 25,000</b>	<b>\$ 35,900</b>	
Distribución Aportes			85%	6%		9%	
Pinguilí	Infraestructura	\$ 830,807			\$ 830,807		
	Instalaciones Parcelarias	\$ 889,000			\$ 550,000	\$ 339,000	
	Capacitación	\$ 105,000			\$ 105,000		
	<b>Total</b>	<b>\$ 1,824,807</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$1,485,807</b>	<b>\$ 339,000</b>	
Distribución Aportes			0%	81%		19%	

## **4 GESTIÓN DE LAS INVERSIONES REALIZADAS**

En la programación y elaboración de las propuestas del PACT se ha tomado en cuenta el tema de la sostenibilidad de las inversiones de forma continua y cuidadosa. Sin embargo, en vista que en todos los casos se trata de inversiones que requieren una buena organización de la gestión y el mantenimiento será siempre necesario hacer un seguimiento y dar apoyo a la puesta en marcha de las inversiones.

### **4.1 Gestión actual y futuro de las medidas del componente 1 y 2**

#### **4.1.1 El concepto de la inversión en tecnificación de riego**

El 80 % de las inversiones fueron hechas en las medidas del componente 1 y 2, que son los proyectos de tecnificación de riego.

La razón principal porque se ha optado por tecnificación de riego es que ya se acabaron las posibilidades de mejorar la oferta de agua a los sistemas de riego. Para reducir la dependencia de los caprichos climáticos y posibilitar una ampliación e intensificación de la agricultura bajo riego con mayor confiabilidad de un suministro adecuado de agua a las parcelas agrícolas, entonces se debe buscar formas de mejorar el uso del agua e incrementar la eficiencia de este uso. Este mejoramiento se logra solamente a través de la tecnificación del riego, cambiando los métodos de riego tradicionales por gravedad a métodos tecnificados de aspersión, micro aspersión y goteo.

Esta tecnología es ampliamente difundida en el país en las empresas agrícolas en la sierra y en la costa ecuatoriana. Sin embargo, no estaba disponible para el pequeño agricultor, regante de sistemas colectivos de riego. La razón para aquello no está solamente en el alto costo de inversión, sino principalmente en las limitaciones de los sistemas de distribución de agua entre los usuarios de la colectividad. Esta distribución está basada en turnos secuenciales que puede utilizar el derecho habiente todo el caudal suministrado en el sistema. El riego por gravedad se aplica durante tiempos relativamente cortos con caudales relativamente altas, mientras que en el riego tecnificado los tiempos son largos y los caudales por usuarios bajos. Esto significa que varios usuarios deben regar simultáneamente, con lo que se pierde el mecanismo de control de los derechos y la transparencia de la distribución y con aquello se imposibilita la operación de los sistemas de riego.

En el PACT se desarrolló un mecanismo de operación de sistemas presurizadas y tecnificados que permita convertir el derecho tradicional (tiempo y caudal) en un nuevo concepto de volumen/ tiempo o “posiciones aspersor” con lo que se ofreció un mecanismo transparente de control de uso de agua que permitió la introducción de riego tecnificado a los pequeños agricultores de sistemas colectivos de riego. Este concepto está ampliamente explicado en la primera guía del Anexo 8.

Con aquello las inversiones del PACT han sido innovadoras y novedosas para la sierra ecuatoriana. A la vez el PACT ha sido un programa experimental – piloto en cuanto a la implementación de este concepto, el mismo que debe ser probada y consolidada en el contexto de pequeños agricultores.

#### **4.1.2 Apreciación de la gestión de las inversiones en riego tecnificado**

La introducción de la tecnología mencionada significa algunos cambios importantes para la organización de usuarios a cargo de la gestión, operación y mantenimiento de los sistemas tecnificadas. Los cambios principales son:

- Mientras que la infraestructura anterior era una de canales abiertos con compuertas de entrega de agua por gravedad, el sistema nuevo consiste de redes de tubería que conducen el agua con altas presiones y muchas válvulas de regulación y reducción de presiones. El manejo de estas válvulas requiere conocimiento y pericia en la operación, para evitar rotura por presiones demasiadas altas.
- En los sistemas nuevos se requiere operarios a tiempo completo pagados por la organización de regantes a través de nuevas tarifas de riego
- Si bien la confiabilidad de suministro de agua es muy buena, la red de tuberías es más vulnerable que canales abiertas y requiere una operación adecuada por operarios entrenados.

Las organizaciones de usuarios están conscientes del nivel tecnológico de sus sistemas y de la necesidad de asegurar el funcionamiento de un operario pagado por la organización. Fueron capacitados ampliamente en el programa de capacitación de la puesta en marcha.

La calidad de la construcción y de los materiales utilizados en las redes y equipos es muy buena. La infraestructura tiene una garantía por parte de los contratistas hasta un año después de la recepción provisional.

El equipo técnico del HGPT-PACT prestará servicios de seguimiento y apoyo permanente, tanto en lo técnico hidráulico a cargo de un técnico especializado quien tiene este apoyo como única tarea, como en lo agronómico – social a cargo de tres técnicos del equipo del HGPT.

#### **4.2 Gestión actual y futuro de las medidas del componente 3**

Las medidas en la red de monitoreo hidrometeorológico requieren aun apoyo en la implementación del sistema de información, especialmente en el área hidrométrica e hidrológica. Hasta fin de año la GIZ está suministrando este apoyo, pero se estima que este debe ser aun continuado en el año 2017.

En cuanto al equipo de trabajo del HGPT, actualmente tiene un equipo entrenado y comprometido con el tema de monitoreo y el mantenimiento del sistema de información en el portal de Recursos naturales.

#### **4.3 Gestión actual y futuro de las medidas del componente 4**

Especialmente en los últimos dos años se lograron acuerdos importantes, tanto entre las instituciones (Parroquias, Municipios, MAE, MAGAP), como con los actores en los páramos. Para dar ejecución y seguimiento a estos acuerdos el HGPT dispone de un buen equipo de profesionales comprometidos con sus tareas. En cuanto a la ejecución de las medidas de conservación se puede esperar menos apoyo del fondo de paramos, puesto que este fondo está orientado más a medidas económicas de apoyo a los movimientos indígenas e menos en el apoyo a medidas de conservación

## 5 RIESGOS

### 5.1 Riesgos en el ámbito de los beneficiarios de inversiones en riego

Un aspecto importante a ser evaluado en los proyectos de tecnificación de riego es el tipo de agricultores para los cuales la tecnología de tecnificación es adecuada. En la selección de los proyectos pilotos se tomó en cuenta este aspecto y se incluyeron algunos proyectos con agricultores con una economía dudosa para poder responsabilizarse de la gestión de los sistemas tecnificados. Sin embargo, en esta fase piloto era importante poder evaluar también este aspecto para eventuales futuras inversiones. Los riesgos principales son:

- Incumplimiento del pago de tarifas de agua para la gestión del sistema
- En consecuencia, abandono del operario cuando no es pagado debidamente
- Mantenimiento deficiente
- Operación inadecuada de válvulas, que puede causar rotura de la red de tubería.

Específicamente del Proyecto Llatantoma se tiene muchas dudas si los agricultores están en condiciones de operar y mantener el sistema adecuadamente. Se considera esto como riesgo alto. Se trata de agricultores a tiempo parcial de una tenencia de tierra menor a 0.5 ha/ familia, de quienes se teme que no podrán cumplir con los aportes financieros de las nuevas tarifas de agua de riego para la gestión del sistema.

Para el futuro se recomienda no ejecutar proyectos de tecnificación de riego en zonas donde un alto porcentaje de los usuarios no son agricultores a tiempo completo, y/o disponen de menos de media hectárea de tierra agrícola.

En el proyecto CORICAM, en Andahuayo y San Juan Cusin se considera el mismo riesgo existente, como riesgo bajo.

### 5.2 Riesgos en el ámbito del HGPT

Dos de los proyectos del componente 2 no están concluidos en el tema de capacitación. Aun se deben firmar contratos de capacitación para Alobamba y Mundug Yamate, con fondos de HGPT. El Proyecto Mundug Yamate aún no tiene financiamiento para ejecutar las instalaciones parcelarias.

Existe el riesgo (mediano) que, por falta de disponibilidad de fondos por las medidas de austeridad del Gobierno central, no se podrán firmar estos contratos.

En cuanto al acompañamiento del HGPT a los proyectos de tecnificación existe el riesgo a mediano plazo que los contratos del personal a cargo de esta tarea son discontinuados o que el personal es asignado a otras tareas.

En el área del componente 3 existe el peligro que por falta de cumplimiento de otras instituciones (INAHMI, SENAGUA) y/o por medidas de austeridad y reducción de personal no se podrá continuar el monitoreo hidrometeorológico de forma adecuada.

Por la misma razón de austeridad y falta de compromiso interinstitucional (MAE y Municipios y parroquias), en el componente 4, existe el peligro de no poder cumplir con los compromisos con los pobladores en las medidas de conservación.