

REPUBLICA DE BOLIVIA

AGENCIA DE COOPERACION  
INTERNACIONAL DEL JAPON  
(JICA)

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD  
PARA  
EL DESARROLLO AGRICOLA EN EL AREA DE  
ACHACACHI, DEPARTAMENTO DE LA PAZ

INFORME PRINCIPAL

Noviembre, 1997

JICA LIBRARY



J 1140362 {3}

NAIGAI ENGINEERING CO., LTD.  
PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL CO., LTD.  
KOKUSAI KOGYO CO., LTD.

AFA

JR

97-71



REPUBLICA DE BOLIVIA

AGENCIA DE COOPERACION  
INTERNACIONAL DEL JAPÓN  
(JICA)

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD  
PARA  
EL DESARROLLO AGRICOLA EN EL AREA DE  
ACHACACHI, DEPARTAMENTO DE LA PAZ

INFORME PRINCIPAL

Noviembre, 1997

NAIGAI ENGINEERING CO., LTD.  
PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL CO., LTD.  
KOKUSAI KOGYO CO., LTD.

REPUBLICA DE BOLIVIA  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD  
PARA  
EL DESARROLLO AGRICOLA EN EL AREA DE  
ACHACACHI, DEPARTAMENTO DE LA PAZ

COMPOSICION DEL INFORME FINAL

Volume - 1 INFORME FINAL  
MAPA DE UBICACION Y FOTOGRAFIA  
RESUMEN  
ABREVIATURAS  
INFORME PRINCIPAL  
DOCUMENTOS ADJUNTOS

Volume - 2 ANEXOS

ANEXO A ESTUDIO FOTOGRAFICO AEREO  
ANEXO B SUELOS Y USO DE LA TIERRA  
ANEXO C METEOROLOGIA E HIDROLOGIA  
ANEXO D SOCIEDAD RURAL  
ANEXO E AGRICULTURA  
ANEXO F GANADERIA  
ANEXO G MANEJO DEL AGUA DE RIEGO Y DRENAJE  
ANEXO H INFRAESTRUCTURA RURAL  
ANEXO I ORGANIZACION DE LOS CAMPESINOS  
ANEXO J SERVICIOS DE APOYO AGRICOLA  
ANEXO K SOCIOLOGIA Y AGROECONOMIA  
ANEXO L ESTIMACION DEL COSTO Y DISEÑO  
ANEXO M MEDIO AMBIENTE  
ANEXO N VALORACION DEL PROYECTO  
ANEXO O ENTREVISTAS A LOS CAMPESINOS  
ANEXO P REUNIONES EXPLICATIVAS Y  
REUNIONES TALLER  
ANEXO Q ALCANCE DE TRABAJO Y ACTA DE  
REUNIONES

Moneda Local

El cambio de la moneda local es el siguiente

Bs. 1.00 = US\$ 0.191 = Yen 22.2

Julio 1997



1140362 (3)

## P R E F A C I O

En respuesta a la solicitud presentada por el Gobierno de la República de Bolivia, el Gobierno del Japón decidió realizar el estudio de factibilidad del Desarrollo Agrícola en el Area de Achacachi, Departamento de La Paz, confiando su ejecución a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

JICA envió a la República de Bolivia un equipo de estudio encabezado por el Sr. Hisashi Terakado, Naigai Engineering Co., Ltd., por tres veces durante el período comprendido entre noviembre de 1996 y diciembre de 1997.

El equipo de estudio sostuvo una serie de conversaciones con las autoridades bolivianas, a la vez que llevó a cabo las investigaciones en el Area de Estudio, sometiendo las informaciones y los datos recogidos a un proceso de análisis en Japón, cuyos resultados fueron resumidos y reflejados en el presente Informe.

Deseamos que este documento sea de utilidad para la promoción del Proyecto mencionado, a la vez que contribuya a fortalecer los lazos de amistad entre los dos países.

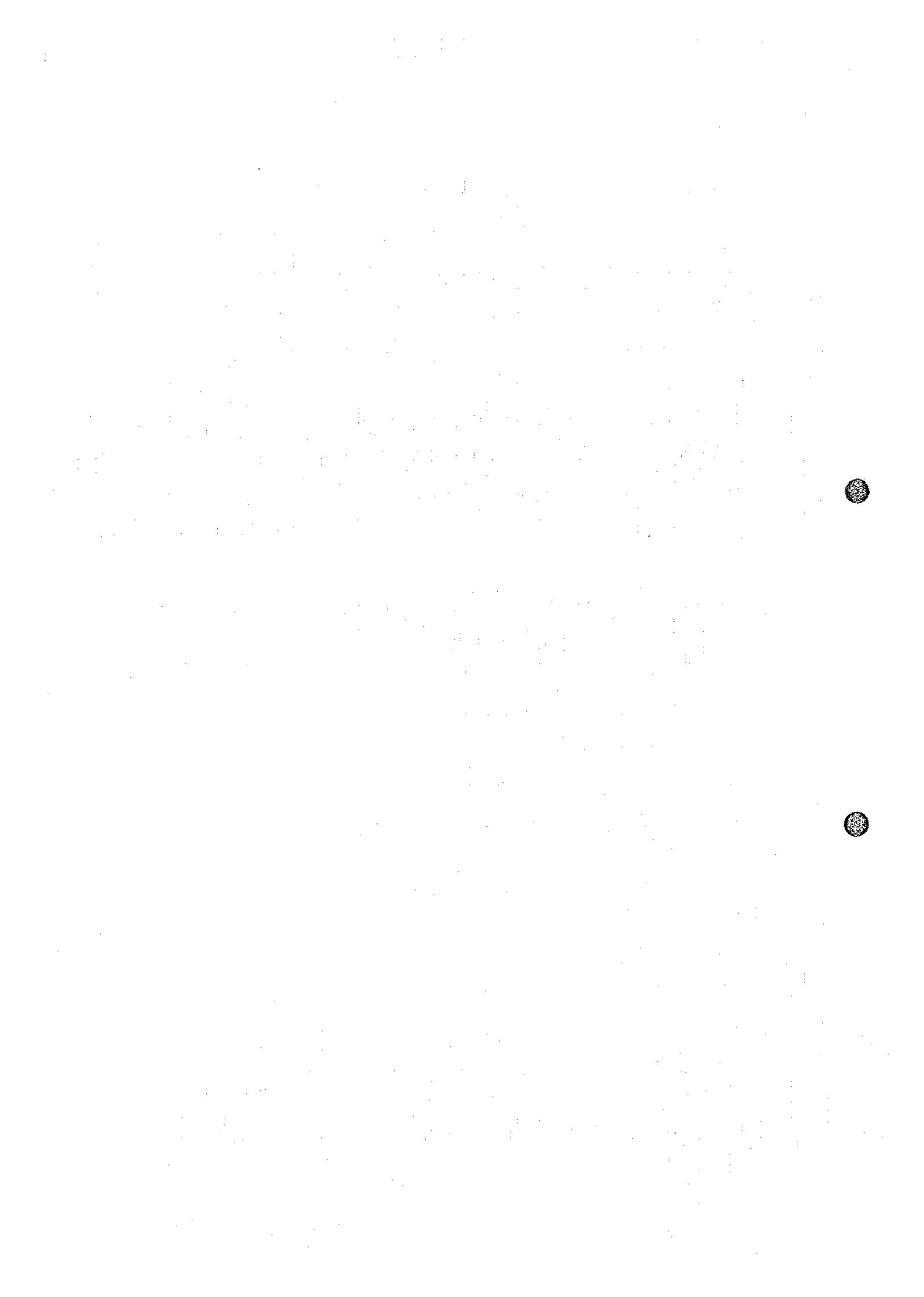
Asimismo, quisiera hacer propicia la oportunidad para manifestar mi sincero agradecimiento a los funcionarios del Gobierno de la República de Bolivia que tuvieron a bien extender su apreciada colaboración a nuestro equipo de estudio.

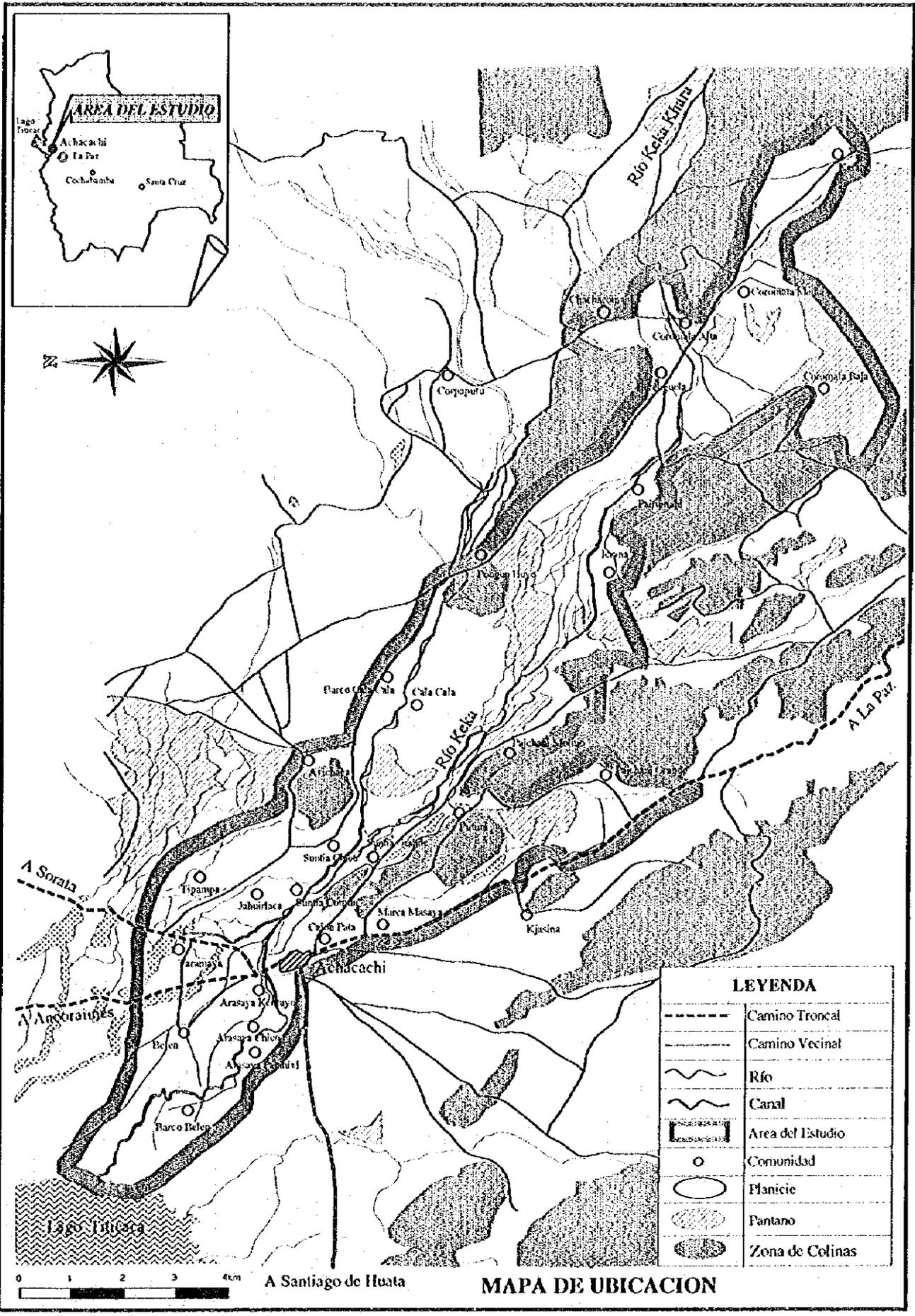
Noviembre, 1997



Kimio Fujita  
Presidente

Agencia de Cooperación Internacional del Japón





LEYENDA	
	Camino Troncal
	Camino Vecinal
	Río
	Canal
	Area del Estudio
	Comunidad
	Planicie
	Pantano
	Zona de Colinas

0 1 2 3 4 km A Santiago de Huata

MAPA DE UBICACION



Reunión Explicativa del Estudio  
a los Habitantes de Chachacomani

Comunidades Participantes :

- Chachacomani
- Corpaputu
- Berenguela



Reunión Explicativa del Estudio  
a los Habitantes de Kerani

Comunidades Participantes :

- Kerani
- Coromata Alta
- Coromata Media
- Coromata Baja



Reunión Explicativa del Estudio  
a los Habitantes de Pairumani

Comunidades Participantes :

- Pairumani
- Icrana



Reunión Explicativa del Estudio  
a los Habitantes de Pajchani Molino

Comunidades Participantes :

- Pajchani Molino
- Pajchani Grande
- Putuni



Reunión Explicativa del Estudio  
a los Habitantes de Cala Cala

Comunidades Participantes :

- Cala Cala
- Barco Cala Cala
- Pongon Huyo



Reunión Explicativa del Estudio  
a los Habitantes de Avichaca

Comunidades Participantes :

- Avichaca
- Tipampa



Reunión Explicativa del Estudio  
a los Habitantes de Suntia Comun

Comunidades Participantes :

- Suntia Común
- Suntia Grande
- Suntia Chico
- Jahuiraca



Reunión Explicativa del Estudio  
a los Habitantes de Marca Masaya

Comunidades Participantes :

- Marca Masaya
- Kjasina



Reunión Explicativa del Estudio  
a los Habitantes de Arasaya Chico

Comunidades Participantes :

- Arasaya Chico
- Arasaya Kentuyo
- Arasaya Patanivi
- Cajón Pata



Reunión Explicativa del Estudio  
a los Habitantes de Belén

Comunidades Participantes :

- Belén
- Barco Belén
- Taramaya



Reunión Explicativa del Enfoque Principal  
del Plan de Desarrollo con Representantes  
del Area del Estudio

(Fase I del Estudio)



Relleno del Cuestionario Después  
de Terminada la Reunión

(Fase I del Estudio)



Participantes en la Reunión Taller  
(Representantes de las Comunidades  
Relacionadas al Estudio)  
(Fase I del Estudio)



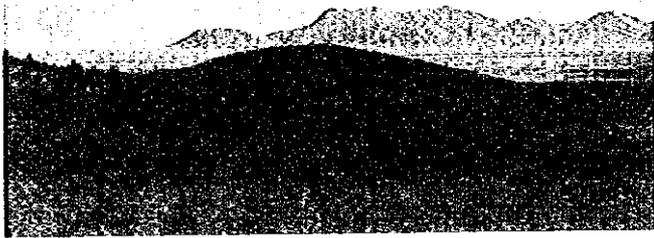
Explicación del Resultado de la Fase II  
del Estudio en la Reunión Taller



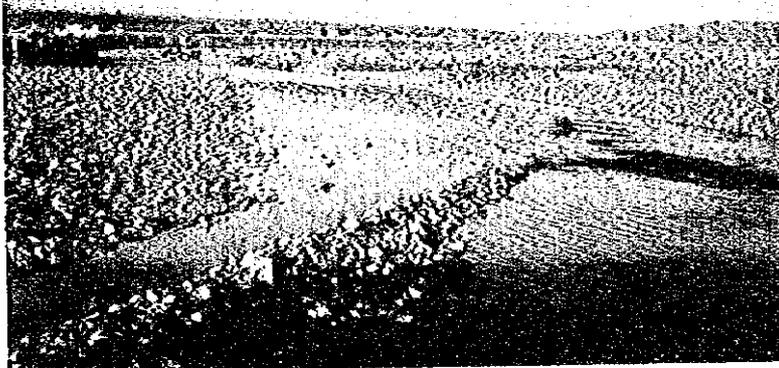
Explicación del Resultado del Borrador  
del Informe Final  
(Representantes de las Comunidades  
Relacionadas al Estudio)



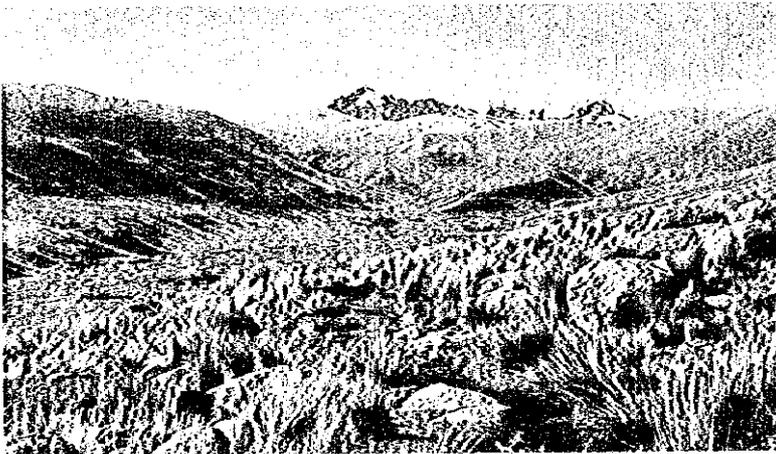
Campos Recolectados de Avena  
(Forrajes para el Ganado)



Plantación de Papas



Toma de Agua (Nº 40: Avichaca)



Toma de Agua (Nº 56: Pongon Huyo)

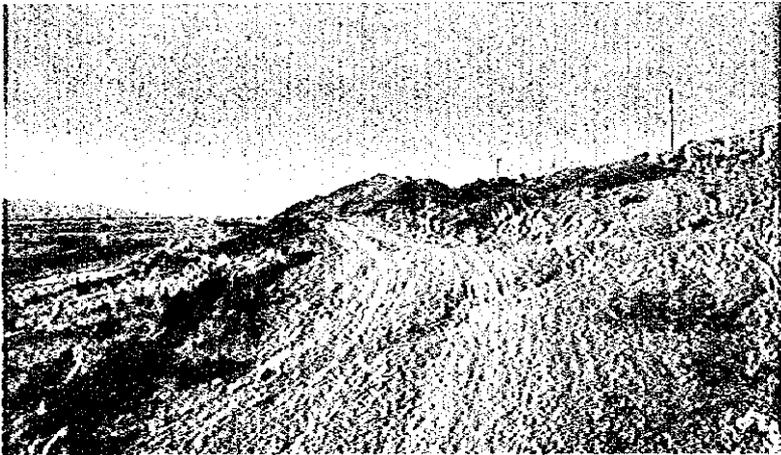


Lugar donde se Construirá el Puente y Canal Principal

(Nº 27: Coromata Alta)



Condición de los Caminos Actuales  
(Putuni)



Condición de los Caminos Actuales  
(Pajchani Molino)



Escena de la Recolección de Leche  
en APLEPO



Mercado de la Ciudad de Achacachi



**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD  
PARA  
EL DESARROLLO AGRÍCOLA EN EL ÁREA DE  
ACHACACHI, DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

**INFORME PRINCIPAL**

**RESUMEN**

**1 Introducción**

En octubre de 1995, el Gobierno de Bolivia solicitó al Gobierno del Japón llevar a cabo un Estudio de Factibilidad del Desarrollo Agrícola del Área de Achacachi, Departamento de La Paz, que fue designada área de prioridad del "Programa de Desarrollo Agrícola Regional Articulado a Ciudades Intermedias (PRODARCI)". En respuesta a la solicitud, el Gobierno del Japón envió un Equipo de Estudio Preparatorio a través del JICA, y acordó el Alcance de Trabajo para el Estudio en julio de 1996. El Estudio se llevó a cabo en dos etapas: Fase I y Fase II. Durante la Fase I del Estudio de mediados de noviembre de 1996 hasta finales de marzo de 1997, se realizó un estudio comprensivo de la cuenca y subsiguientemente se identificaron planes de desarrollo básico. Durante la Fase II del Estudio, a principios de mayo de 1997 hasta diciembre de 1997, se realizaron mayores estudios y análisis de las áreas objetivo, y los planes de desarrollo del Estudio fueron finalmente formulados. Este Informe describe resultados del estudio de campo y detalla los planes de desarrollo derivados del análisis de las actuales condiciones del Área del Estudio.

**2 Antecedentes**

La agricultura en Bolivia se puede dividir en dos tipos de sistemas agrícolas: el sistema agrícola tradicional (agricultura a pequeña escala y de subsistencia) que se lleva a cabo principalmente en el Altiplano y los Valles, y un sistema relativamente nuevo (a gran escala y empresarial) desarrollado en los Llanos. El Altiplano y los Valles, donde habita casi un 70 % de la población boliviana, aún desempeñan un papel social y económico importante en el país. Sin embargo, más de un 80 % de la población rural de estas áreas vive en la pobreza. La migración de estos habitantes rurales a las ciudades y zonas de los llanos está causando problemas sociales como son la excesiva concentración de habitantes en las principales ciudades.

Tomando en cuenta esta situación social, la SNAG estableció en 1993 un "PROGRAMA DE DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL ARTICULADO A CIUDADES INTERMEDIAS (PRODARCI)" en línea con las "BASES DE DESARROLLO SECTORIAL DE MEDIANO PLAZO 1994 - 1997" que es la estrategia básica para la promoción de la agricultura en el país. El programa pretende aliviar la pobreza y controlar la migración del campo a las ciudades a través del mejoramiento de la infraestructura para la producción agrícola y las condiciones de vida en las principales poblaciones rurales y sus alrededores.

**3 Objetivos del Estudio**

Los objetivos del Estudio son los siguientes: i) llevar a cabo el Estudio de Factibilidad para definir el plan de desarrollo rural y agrícola en el área de Achacachi; y ii) realizar una transferencia de tecnología al personal de contraparte del Gobierno de Bolivia durante el transcurso del Estudio.

**4 Área del Estudio**

El área del Estudio cubre aproximadamente 8.000 ha. en el área de Achacachi dentro de la Cuenca del Río Keka, que está a 80 kilómetros hacia el noroeste de La Paz.

## 5 Características Generales de Bolivia

### (1) Tierra y Población

Bolivia puede ser ampliamente dividida en tres zonas geográficas en base a características físicas y clima: una zona montañosa y de altiplanicies denominada Altiplano a una altura de alrededor de 4.000 msnm, una zona de valles denominada Valles a una altura entre 1.000 y 2.500 msnm, y una zona de planicies orientales denominadas Llanos a una altura entre 200 y 500 msnm. El país tiene una extensión total de 1.098.600 km<sup>2</sup> y las tierras agrícolas ocupan unos 28.794 km<sup>2</sup>. De la extensión total del país, el Departamento de La Paz ocupa alrededor de un 10 %, es decir 130.295 km<sup>2</sup>. El área total de las Provincias Omasuyos y Los Andes es 2.065 km<sup>2</sup> y 1.658 km<sup>2</sup>, respectivamente.

En 1995, se estimó la población de Bolivia en 7.41 millones de habitantes, y un índice de crecimiento anual de 2.41 % entre 1990 y 1995. El Departamento de La Paz tiene una población de alrededor de 2.17 millones de habitantes. La población económicamente activa representa 2.53 millones en todo el país y 0.76 millones en el Departamento de La Paz. La densidad de la población se estima en alrededor de 6.8 personas por km<sup>2</sup> en todo el país, y 14.6 personas por km<sup>2</sup> en el Departamento de La Paz, 35.7 personas por km<sup>2</sup> en la Provincia Omasuyos, y 37.5 personas por km<sup>2</sup> en la Provincia Los Andes.

### (2) Sociedad

Según el Mapa de la Pobreza de 1995, un 37 % de las familias en el país son consideradas extremadamente pobres, 33 % son pobres y 30 % son no pobres. Se indica que existe una brecha significativa entre las áreas urbanas y rurales del país. En las áreas urbanas, 13 % de las familias son extremadamente pobres, 38 % son pobres y 49 % son no pobres. Por otro lado, en el área rural 68 % de las familias son extremadamente pobres, 26 % son pobres, y solo un 6 % son no pobres. Los datos correspondientes al Departamento de La Paz muestran características similares. Un 39 % de las familias de La Paz son extremadamente pobres, y un 30 % son no pobres. En el área urbana, 17 % de las familias son extremadamente pobres, 38 % son pobres, y 45 % son no pobres; mientras que en el área rural, 74 % son extremadamente pobres, 22 % son pobres y solo un 4.5 % de las familias son no pobres.

### (3) Economía

A continuación se presenta información relativa al PBI:

	Unidad	1992	1993	1994	1995	1996
PBI*1	Bs.	20.5	23.0	26.0	29.7	33.9
Crecimiento PBI*2	%	2.8	4.1	5.0	3.7	3.6
Población	millones	6.92	7.07	7.24	7.40	7.57

Fuente: INE, \*1 a precio de mercado; \*2 real, sector agrícola - 1996: 3.3 %

Se ha liberado el comercio y las empresas del estado han sido privatizadas a pesar de una fuerte oposición que se reflejó en los resultados de las elecciones generales.

Gracias a la política monetaria restrictiva el índice de inflación ha disminuido. A finales de 1996, el índice de inflación era 7.9 %. El índice mensual desde septiembre de 1996 a mayo de 1997 ha sido menor al 1 %. La tasa de inflación de los recientes años es la siguiente.

	Unidad	1992	1993	1994	1995	1996
Inflación	%	12.1	9.4	7.9	10.2	12.5

Fuente: IMF

La reciente Balanza de Pagos, la Reservas de Moneda Extranjera, y la Deuda Externa se presentan a continuación. El incremento de las importaciones es la causa principal del incremento del déficit en cuentas corrientes.

	Unidad	1992	1993	1994	1995	1996
Exportación *1	millones US \$	608	716	985	1,042	1,174
Importación*2	millones US \$	1,041	1,112	1,122	1,385	1,567
Cuenta Corriente	millones US \$	-534	-506	-218	-413	-431
Reservas*3	millones US \$	182	223	451	660	955
Deuda Externa	millones US \$	4,223	4,220	4,749	5,193	5,013**

\*1: FOB, \*2: CIF, \*3: excluyendo el oro, \*4: provisional

## 6 Condiciones Actuales del Area del Estudio

### (1) General

El área del estudio pertenece a la Provincia Omasuyos y a la Provincia Los Andes en el Departamento de La Paz. La Ciudad de Achacachi ubicada en el noroeste del área del Estudio es la capital de la Provincia Omasuyos y es el centro de las actividades económicas y administrativas. La Ciudad de Achacachi está ubicada a 80 km de la Ciudad de La Paz, capital de Bolivia. Existen 30 comunidades y la Ciudad de Achacachi en el Area del Estudio. Tomando en cuenta los problemas actuales en el área del Estudio y las características regionales de los requerimientos de desarrollo, el área del Estudio ha sido dividida en tres zonas junto con el Río Keka; a saber: cuencas superior, media e inferior en base a las condiciones naturales y sociales, límites administrativos y el manejo agrícola actual. Por otro lado, considerando las actividades económicas actuales en el área del Estudio, la cuenca superior pertenece al bloque económico de Batallas y de La Paz, aunque las cuencas media e inferior pertenecen al bloque económico centralizado en el área de la ciudad de Achacachi. Estas situaciones fueron creadas por límites administrativos complejos, las condiciones de ubicación, proceso histórico de formación de las poblaciones, y la falta de una red de caminos en el área del Estudio.

### (2) Meteorología

El clima del área del Estudio puede ser clasificado como de tierras altas tropicales. La distinción entre la temporada de lluvias y la temporada seca es clara, y la mayor parte de la precipitación anual se concentra en la temporada de lluvias. Las bajas temperaturas y alta humedad perduran durante toda la temporada seca en el área del Estudio. Los parámetros meteorológicos del área del Estudio se resumen a continuación:

Precipitación anual	590	mm
Temperatura media anual	7.1	°C
Promedio temperatura máx.	14.6	°C
Promedio temperatura mín.	-1	°C
Humedad relativa media anual	65.8	%
Velocidad media anual del viento	12.8	km/hr
Promedio anual de horas de sol	2.859	hr
Evaporación media anual	1.434	mm
Días de heladas al año	170	días
Días de granizo al año	4	días

### (3) Hidrología

El área del Estudio se extiende junto con el Río Keka que tiene tres tributarios dentro del área del Estudio; a saber: Río Corpa, Río Japa Jahuirá y Río Chiar Johko desde los tramos superiores del curso del Río. Debido a la infiltración del flujo en el lecho del Río, se pueden observar vertientes en el tramo medio del curso del Río Keka. Durante la temporada seca, no hay flujo de agua en los Ríos Corpa y Japa Jahuirá debido al uso del agua para riego en los tramos río arriba y la infiltración del flujo al lecho del río. Se

estimó una secuencia de tiempos del caudal medio mensual en la estación de medición de Achacachi y en los puntos principales de derivación para riego del Río Keka en base a los datos de caudal de la estación de medición de Achacachi.

Unidad: mmc

Estación	ene	feb	mar	abr.	mayo	jun.	jul.	agos.	sept.	oct.	nov.	dic.	total
Achacachi	26.90	33.47	29.34	18.65	8.76	4.11	2.12	1.62	1.58	2.96	7.43	19.35	156.30
Tramo sup (C.Alta)	22.71	28.49	24.76	15.66	7.25	3.40	1.71	1.53	1.50	2.56	6.28	16.32	132.16
Tramo med (Putuni)	22.66	28.64	24.75	15.31	6.78	2.91	1.19	1.01	0.99	2.04	5.82	15.97	128.05
Tramo inf (Belén)	22.38	28.38	24.47	15.03	6.50	2.64	0.91	0.73	0.72	1.75	5.55	15.69	124.75

#### (4) Suelos

Los suelos en la cuenca superior son superficiales con un solo estrato de 0 a 20 cm de textura media moldeada por grava y piedras en estratos más profundos. Estos suelos tienen una baja capacidad de retención de humedad; son excesivamente drenados. Los contenidos de Ca y Mg intercambiables varían de Bajo a Moderado, el Na de Moderado a Alto, y el intercambio de cationes de K de Bajo a Moderado. Las características generales de los suelos en la cuenca media son similares a las de la cuenca superior. Los suelos en la cuenca inferior corresponden a suelos de topografía plana. Son moderadamente desarrollados y moderadamente profundos, de textura fina arcillosa a fina limosa, de color plomo oscuro en las capas superficiales y suelos abigarrados en estratos más profundos. Estos son suelos con una buena retención de humedad. Las características químicas generales son reacciones neutras a alcalinos fuertes, un pH 6.7 en la capa arable, y pH 9.0 a una profundidad de 50 a 60 cm.

#### (5) Uso de la Tierra

El total de las tierras agrícolas en el área del estudio se estima en 6.585 ha, de las cuales 5.346 ha son de tierras altas, y 1.239 son praderas. El uso de las tierras se muestra en el siguiente resumen:

Unidad: ha

Categoría	Cuenca Superior	Cuenca Media	Cuenca Inferior	Total
Río	105.5	449.8	47.4	602.7
Residencias, Caminos	367.4	445.5	361.0	1,182.9
Praderas	368.7	812.6	57.5	1,238.8
Tierras Altas	857.4	2,786.1	1,702.1	5,345.6
Total	1,708.0	4,494.0	2,168.0	8,370.0

#### (6) Jurisdicción Administrativa / Población

Bolivia está compuesta por nueve prefecturas departamentales. Existen dos niveles intermedios de administración regional, las provincias y los distritos, entre las prefecturas y municipalidades o comunidades. Las provincias son gobernadas por sub-prefectos, y los distritos por corregidores. La Prefectura del Departamento de La Paz consta de 20 provincias, nueve de las cuales se encuentran en el Altiplano. El Área de Estudio se ubica en las Provincias Omasuyos y Los Andes. Veintiún comunidades de un total de 31 se ubican en el distrito de Achacachi de la Provincia Omasuyos, seis en el Distrito de Huarina (Provincia Omasuyos), dos en el Distrito de Villa Asunción de Copaputo (Provincia de Omasuyos), y una en cada uno de los distritos de San Juan de Chachacomani y Kerani en la Provincia de Los Andes. En el área del Estudio la población masculina es de 16.044 hab. y la población femenina es de 18.226 hab. que corresponde a un 47 % y 53 % respectivamente. El noventa y ocho por ciento de la población es Aymara; y el dos por ciento restante consiste de Quechuas, mestizos y blancos.

#### (7) Comunidad

Una "comunidad" solía ser una organización social ubicada territorialmente y

conformada por varios grupos de diferentes clanes, a través de los cuales sus miembros realizaban sus actividades diarias y trataban la mayoría de sus problemas comunes. Los miembros estaban relacionados en forma cercana dentro de la comunidad y compartían servicios comunes de las escuelas, hospitales, medios de transporte, etc. Se esperaba que cada miembro desempeñe su respectivo papel para así alcanzar sus metas comunes.

La Ley de Reforma Agraria de 1953 otorga reconocimiento legal a las comunidades tradicionales y asegura su existencia; su función como organización social permanece invariable. Según la Ley, las comunidades estaban autorizadas a representar oficialmente los intereses de sus miembros a través de sus representantes. En 1994, la Ley de Participación Popular otorgó derechos legales a las comunidades. Las comunidades aymaras se convirtieron en entidades administrativas básicas llamadas Organizaciones Territoriales de Base OTBs. Cada OTB elige un coordinador como representante de la comunidad con la función de supervisar las obras implementadas por las municipalidades involucradas. También se espera que la misma comunidad planifique y proponga obras públicas para su propio desarrollo. En 1995, se decretó la Ley de Descentralización que transfiere muchas de las funciones del gobierno central a los departamentos y organizaciones de menor nivel administrativo. Por consiguiente, las comunidades actualmente cuentan con un presupuesto para llevar a cabo sus actividades de desarrollo, que están sujetas a la aprobación de las autoridades municipales.

#### (8) Tenencia de Tierras

Con el establecimiento de la Ley de la Reforma Agraria en 1953, se otorgó derecho de propiedad de tierras a los campesinos incluyendo los que no poseían tierras, con la condición que las tierras sean utilizadas para la agricultura. El tamaño de los terrenos por familia en la actualidad oscilan entre 28 ha a 0 ha según los resultados del estudio realizado encargado una consultora local. Sin embargo, la mayoría de los habitantes poseen menos de 3 ha de tierras. Los habitantes que no poseen tierras trabajan en las tierras de otros o las piden prestadas. La Ley INRA, la nueva ley de reforma agraria, fue promulgada en octubre de 1996 por el gobierno. Esta Ley comprende legislación para mejorar la tenencia de tierras y sistemas de titulación, y la creación de un Instituto Nacional de Reforma Agraria a cargo de esas tareas.

#### (9) Agricultura

La agricultura tradicional; agricultura típica del área del Estudio se basa en la producción de cultivos y de animales para el auto consumo. Este proyecto no cambiará la línea básica de la agricultura tradicional. Actualmente los productos de auto consumo son leche, queso y carne de oveja, como también cultivos de papa, habas, quinua y hortalizas.

El cultivo básico de la papa y los cultivos forrajeros de cebada y avena se producen en toda el área del estudio. Las habas, cebolla, hortalizas y alfalfa se ven principalmente en la cuenca inferior y media parte inferior. Los cultivos secundarios como la quinua, oca, etc. se cultivan principalmente en la cuenca superior y media parte superior. El consumo anual de papas equivale a 800 a 1.000 kg. por familia de cinco miembros; sin embargo, esta cantidad disminuye con otros granos de auto consumo o leche y queso por lo cual el autoconsumo de papas real se estima en 600 a 700 kg. por familia. La extensión de terreno requerida para el cultivo de papa para auto consumo se estima en 0.3 a 0.4 ha en las cuencas superiores y 0.2 ha en las cuencas inferiores. La quinua es el cultivo secundario de las cuencas superiores, y la haba es el cultivo secundario de las cuencas inferiores. El autoconsumo de productos derivados de los animales de la granja se puede observar en el consumo de 2 a 4 ovejas/año por familia. Este consumo es algo mayor en las cuencas superiores. Además, la familia consume también leche y queso; aproximadamente 400 a 500 kg./año de leche por familia, incluyendo la alimentación de las crías.

Del calendario de cultivo de cada cultivo son los siguientes;

Cultivos	Siembra	Cosecha
Papa (riego)	septiembre a octubre	febrero a marzo
Papa (sin riego)	agosto a septiembre	febrero a marzo
Habas	julio a septiembre	marzo a abril
Quinua	Julio (fines) a agosto (fines)	marzo a abril
Cebolla (riego)	julio a septiembre (transplante)	noviembre (fines) a diciembre (fines)
Cebada	septiembre a octubre	marzo a abril
Avena	octubre a noviembre	abril a mayo
Alfalfa	octubre a noviembre	(1) enero (fines), (2) marzo

La rotación de cultivos se realiza principalmente entre los tubérculos (papa, oca) y los granos (cebada, avena, quinua), debido a que en la cuenca superior, el cultivo de alfalfa no forma parte del patrón de rotación y las habas se utilizan muy poco como cultivo de rotación. En la cuenca media, se cultiva la haba antes que la papa o la cebada (grano), este patrón representa el 61 %. La rotación entre la cebada y la papa representa un 23 %. En la cuenca inferior, se puede ver mayor uso de la alfalfa como cultivo de rotación (14 %) que en la cuenca media. La rotación con habas ocupa un 66 % y la rotación de cebada con papa solo un 20 %.

La estimación del rendimiento por unidad/hectárea de cada cultivo es el siguiente;

Cultivo	Rendimiento/ha	Observaciones
Papa	2,500 kg.	Cuenca superior y media parte superior
	2,700 kg.	Cuenca media parte inferior
	3,600 kg.	Cuenca inferior
	5,000 kg.	Granjas de cultivos comerciales
Habas	720 kg.	Habas secas
Cebolla	1,500 kg.	con hojas
Quinua	500 kg.	Grano
Cebada/avena	2,000 kg.	Heno
Alfalfa	2,500 kg.	Verde

En el área del estudio se crían principalmente vacas y ovejas. Se pueden ver llamas y alpacas en las tierras altas de la cuenca superior del área del Estudio. Los principales problemas que afectan la crianza de animales en el área son la falta de alimento, y la baja calidad de los animales; los cuales son pequeños.

Las granjas en la cuenca superior son de entre 5 y 7 hectáreas de tierras y crían 3 a 4 cabezas de ganado vacuno, y 20 a 30 ovejas. El área cultivada es bastante pequeña consta de 1 hectárea. La parte superior de la cuenca media posee condiciones climáticas similares a la cuenca superior y un tipo de agricultura parecida.

En el área media inferior las granjas tienen entre 2 a 4 hectáreas y 4 a 6 cabezas de ganado vacuno y 10 a 20 ovejas. Se pueden ver muchos productores de ganado de leche. Ellos no pueden mantener suficiente alimentos debido a sus terrenos pequeños y naturalmente no pueden nutrir suficiente al ganado. Debido a la desnutrición y la baja calidad del ganado la producción pico de leche es de 4 a 5 litros al día y la producción anual es 600 a 700 litros en períodos cortos de lactancia.

En la cuenca inferior, existen muchos productores en el ganado de leche y la venta de leche es la base de los ingresos agrícolas. En el pico del período de lactancia, la producción de leche de una vaca es de 5 a 6 litros por día. El período de lactancia es tan corto como 6 meses y la producción anual es 700 a 800 litros.

Según la fuente principal de ingresos, se consideraron los tipos de agricultura de la siguiente manera:

(ha / cabeza)	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo D	Tipo E	Tipo F
(a) Papa	0.4	0.4	0.3	0.40	0.3	0.20
(b) Habas	-	-	-	0.20	0.2	-
(c) Cebolla	-	-	-	0.05	-	0.05
(d) Hortaliza	0.1	0.1	0.1	0.05	0.1	0.05
(e) Quinua	0.1	0.1	0.1	0.10	-	-
(f) Cebada (Avena)	0.8	0.6	0.2	0.40	0.4	0.10
(g) Alfalfa	-	0.1	-	0.10	0.1	0.10
(h) Pastizal	2.2	1.7	0.8	1.50	1.3	0.10
(i) Ovejas	18.0	13.0	12.0	7.00	3.0	1.0
(j) Vacas	1.4	2.1	1.3	2.50	2.8	1.80
(k) Ganado	5.3	2.4	1.2	3.10	3.0	1.80

	Granjas pequeñas	Granjas medianas	Granjas grandes
Cuenca Superior	Tipo C	Tipo C	Tipo A
C. Media parte Superior	Tipo C	Tipo B	Tipo B
C. Media parte Inferior	Tipo F	Tipo D	Tipo D
Cuenca Inferior	Tipo F	Tipo E	Tipo E

### (10) Comercialización

Existen varios intermediarios entre el productor y el consumidor. Los productores venden sus productos a un intermediario o directamente en los mercados rurales que a su vez los venden nuevamente a los intermediarios. Los intermediarios luego venden estos productos a los minoristas en los mercados urbanos, o a los mayoristas quienes a su vez los venden a los minoristas en los mercados urbanos. Los mayoristas a menudo son los transportistas. Según un estudio realizado por la SNAG en 1987, los minoristas de papas, por ejemplo, reciben como promedio un 38.8 % del precio minorista como comisión, y los mayoristas un 11.6 % lo cual deja un 50 % para el productor.

Para los consumidores rurales incluyendo los productores existen mercados rurales o minoristas rurales. En los cuales, se opera el sistema de trueque.

### (11) Servicios de Apoyo Agrícola

Los servicios de apoyo agrícola en el área del estudio generalmente no son suficientes para promover el desarrollo agrícola y rural. Prácticamente, no funciona un sistema institucional de servicios de apoyo. Sin embargo, todos los servicios proporcionados en el área del estudio fueron brindados por ONGs. El apoyo de las ONGs es puntual. Los sistemas de servicios de apoyo de las ONGs se aplican por comunidad, es decir a comunidades individuales. Por lo tanto, los servicios no han causado mucho efecto en el área del estudio.

La investigación agrícola a nivel de organizaciones gubernamentales en el Altiplano es realizada por solo dos instituciones. Estas son el IBTA (Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria) del Departamento de La Paz, y la Estación Experimental Belén de la UMSA (Universidad Mayor de San Andrés). La Estación Experimental Belén ha iniciado algunos servicios de extensión agrícola recientemente a través del Programa de Interacción Social.

No se pudo ver un apoyo financiero significativo para el desarrollo agrícola por parte de instituciones oficiales en el área del Estudio a excepción de algunas instituciones privadas de crédito y el apoyo de proyectos técnicos de ONGs.

En 1996, existían 501 ONGs registradas en la Sub Secretaría de Inversión Pública y Finanzas Externas de Bolivia. De las 501 ONGs registradas, 247 llevan a cabo sus actividades en el Departamento de La Paz. Noventa y ocho ONGs están

trabajando en el campo de desarrollo de la agricultura y ganadería, catorce en crédito, ciento cuarenta y uno en educación, sesenta y siete en medio ambiente, y noventa y ocho en salud.

Se pudo conocer que las ONGs están llevando a cabo proyectos de agricultura, forestación, y ganadería, pero que en algunas comunidades del área del estudio nunca antes habían implementado proyectos. En la actualidad, se están implementando proyectos de producción en carpas solares en dos comunidades, forestación comunal en cuatro comunidades, y un proyecto de generación de ingresos para la mujer por medio de la producción de leche en una comunidad.

## (12) Sistema de Riego y de Drenaje

Se identificaron cincuenta y cinco sistemas de riego y de drenaje en la cuenca del Río Keka, 32 sistemas en el curso principal del Río, y 23 sistemas en los tributarios. A continuación se presenta un resumen de los sistemas.

Cuenca del Río Keka	Nº de Sistemas de Riego	Área Bruta de Regadío (ha)
Curso Principal del Río	32	3,958
Tributarios	23	2,698
Total	55	6,656

No se pudo observar un sistema de drenaje específico en cada sistema de riego. La costumbre es un canal de doble propósito para riego y drenaje especialmente en los tramos río abajo de cada sistema de riego.

Todo el sistema de riego en el área del Estudio ha sido construido usando el método de riego por gravedad desde la fuente de agua hasta las parcelas de las granjas. Para utilizar la limitada cantidad de agua de riego en forma equitativa entre los beneficiarios, el método de riego rotatorio es ampliamente utilizado en cada sistema de riego. A nivel de parcela, el método de riego que prevalece es el riego por surcos. También se puede ver el método de riego similar al método con atajados en las praderas utilizadas como pastizales en condiciones naturales.

Puesto que el sistema de riego existente en el área del Estudio ha sido construido por los mismos campesinos sin tener ningún asesoramiento técnico, muchos sistemas de riego tienen problemas de incompatibilidad entre la cantidad de agua disponible para riego y las zonas a ser regadas. Como resultado, no se hace un uso del agua de riego según el requerimiento de agua de los cultivos. Prevalece la distribución del agua de riego conforme a un horario establecido entre los campesinos interesados.

En el área del Estudio, el grupo de usuarios del agua es formado a nivel comunidad. Como jefe del grupo de usuarios de agua es el Alcalde Agua el cual es nominado con el consentimiento de los miembros de la comunidad.

El Alcalde Agua es responsable de todos los trabajos de operación y mantenimiento relativos a los canales de riego en su zona. Durante la época seca, la distribución de agua de riego se realiza a través de un método rotatorio en un intento por que la distribución de agua entre los usuarios sea equitativa.

El Alcalde Agua decide el tiempo y la duración de la rotación en los canales de su zona. Cuando los canales de la zona de un Alcalde Agua se ubican en los tramos inferiores del sistema de canales de riego de otro Alcalde Agua, se realiza un ajuste en la distribución del agua con el Alcalde Agua correspondiente para asegurar el agua para la comunidad.

### (13) Infraestructura Rural

Las condiciones actuales de cada comunidad se resumen a continuación:

Comunidad	Educación	Atención Médica	Suministro de agua	Electricidad	Sala de Reuniones	Transporte	Caminos
Kerani	4	2	4	2	2	4	2
Chachacomani	4	2	1	1	1	3	1
Corpaputu	3	1	1	1	1	2	1
Coromata Alta	4	1	2	2	2	3	1
Coromata Media	2	1	2	2	2	3	1
Coromata Baja	2	1	2	2	2	1	1
Berenguela	2	1	1	1	2	1	2
Pongon Huyo	4	1	1	2	1	2	1
Pairumani	2	1	4	1	1	1	1
Icrana	2	1	4	3	1	3	2
Pajchani Grande	3	1	3	1	1	3	2
Pajchani Molino	3	1	3	3	1	2	2
Cala Cala	3	1	5	2	1	3	1
Barco Cala Cala	2	1	5	2	1	3	1
Jahuirfaca	2	1	1	3	2	4	2
Avichaca	3	1	5	3	1	4	2
Suntia Común	1	1	3	3	2	1	2
Suntia Chico	1	1	3	3	2	1	2
Suntia Grande	2	1	3	1	1	2	2
Putuni	2	1	3	1	2	1	2
Marca Masaya	2	1	3	1	1	4	2
Kjasina	2	1	3	1	1	2	2
Tipampa	2	1	3	3	1	3	2
Cajón Pata	1	1	1	3	1	4	2
Taramaya	2	1	1	3	1	4	2
Arasaya Chico	1	1	3	3	2	3	2
Arasaya Kentuyo	1	1	3	3	2	3	2
Arasaya Patanivi	1	1	1	3	1	2	2
Belén	4	1	1	3	2	4	2
Barco Belén	2	1	1	3	1	3	1
Ciudad Achacachi	5	3	5	3	2	4	3

notas	Educación	5: E. Técnica	4: Medio	3: Intermedio	2: Básico	1: No
	Atención Médica	4: Hospital	3: Dispensario	2: Centro de Salud	1: No	
	Suministro de agua	5: Sistema de Suministro	4: Grifo comunal	3: Bomba Manual	2: En Construcción.	1: No
	Electricidad	3: Electricidad	2: En Construcción	1: No		
	Sala de Reuniones	2: Existente	1: No			
	Transporte	4: Frecuente	3: Diario	2: Semanal	1: No	
	Caminos	3: Suficiente	2: No Suficiente	1: Malo		

La zona superior se encuentra dividida en dos por el Río Keka. Por lo tanto, el tráfico se corta en la época de lluvias debido a que el Río Keka se llena de agua y no existe ninguna infraestructura para cruzar el río.

La zona media está ubicada en la parte central del área del estudio. Esta zona también está dividida en margen derecho y margen izquierdo por el Río Keka. El camino troncal pasa por el margen derecho y el margen izquierdo respectivamente. Pero la superficie del camino ha sufrido daños importantes y el mejoramiento es necesario. Otro problema importante es que aún no se han construido instalaciones para el cuidado de la salud de los habitantes del área. Además, el mejoramiento de las instalaciones del servicio de agua ha sido postergado, y la mayoría de los habitantes dependen de este servicio y de pozos particulares para obtener agua para beber.

La zona inferior está ubicada en los tramos inferiores del Río Keka, y es aquí donde se encuentra la ciudad de Achacachi. La infraestructura e instalaciones básicas se encuentran establecidas comparativamente debido a que existen suburbios en la ciudad.

#### (14) Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación

El Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación supervisa la Dirección General de Medio Ambiente, Políticas y Normas. El Ministerio es la organización para todas las materias relacionadas con el desarrollo nacional, recursos humanos, calidad del ambiente, restauración y mantenimiento del ambiente natural y la economía nacional. El Ministerio está conformado por seis viceministros: de Planificación y Ordenamiento Territorial, de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, de Participación Popular y Fortalecimiento Municipal, de Asuntos de Género, Generacionales y Familia, de Asuntos Indígenas y Pueblos Originarios, y de Servicio Nacional de Áreas Protegidas.

La ley ambiental decretada es la Ley General del Medio Ambiente (DL 1333 del 27/4/92). Esta Ley contiene las normas y principios relativos a la organización, la protección y el control del medio ambiente. Esta Ley es la principal en materia del medio ambiente. La cual define los lineamientos para la definición de políticas, leyes y reglamentaciones para la protección, conservación, explotación y control de los recursos naturales y tiene la siguiente reglamentación: Gestión Ambiental, Prevención y Control del Medio Ambiente, Materia de Contaminación Atmosférica, Materia de Contaminación Hídrica, Actividades con Sustancias Peligrosas.

En cuanto a la evaluación del impacto ambiental, la Ley del Medio Ambiente prescribe en su Artículo 25 que todos los trabajos y actividades públicas y privadas deben ser incluidas en una categoría de impacto ambiental antes de iniciar la inversión. Las siguientes son las cuatro categorías:

- Categoría I : Necesita una EIA comprensiva
- Categoría II : Necesita una EIA específica
- Categoría III : Requiere una examinación conceptual aunque una EIA específica no es necesaria
- Categoría IV : No necesita una EIA

Todos los proyectos requieren una ficha de investigación ambiental (Ficha Ambiental) la cual debe ser presentada al Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación. La investigación para llenar la FA es equivalente a la Evaluación Ambiental Inicial. La Dirección General de Medio Ambiente, Políticas y Normas decide si se debe o no realizar una evaluación de impacto ambiental en base al contenido de la FA.

La ley de caza y pesca se aplica a las cuatro áreas mencionadas a continuación:

- Parques nacionales
- Áreas protegidas para la vida silvestre
- Áreas de evacuación para la vida silvestre
- Santuarios para la vida silvestre

El área del Estudio no está incluida dentro de estas Áreas Protegidas.

Al tener en consideración los problemas ambientales producidos por el desarrollo agrícola de la Cuenca del Río Keka, es necesario considerar la conservación de la calidad del agua del Lago Titicaca al cual fluye el Río Keka más adelante.

En cuanto a la contaminación del agua del Lago Titicaca, existe bastante contaminación alrededor de la Ciudad de Puno y de Juliaca ubicadas en el lado peruano. Se señala el efecto producido por las aguas desechables de los pobladores como el peor contaminante, mayormente que el producido por las aguas del drenaje agrícola y de las minas.

## 7 Constricciones y Potenciales

Los constricciones de desarrollo identificados en este estudio son los siguientes:

- Suelos pobres y uso marginal de la tierra, condiciones meteorológicas severas para los cultivos, cauce del río no establecido, cambios significativos en la escurrentía del río durante las épocas de lluvias y de sequía, incoherencia entre la disponibilidad de agua para riego y las zonas de riego.
- Falta de infraestructura para riego y drenaje, red de caminos sin establecer, infraestructura para el abastecimiento de agua potable insuficiente, mejoramiento de la provisión de energía eléctrica, infraestructura sanitaria escasa, necesidad de mantenimiento de las escuelas, falta de infraestructura para celebrar reuniones.
- Existe un vacío entre la sociedad de economía de subsistencia y la sociedad de economía de mercado, falta de ayuda en situaciones de emergencia, falta de acceso a infraestructura económica y social, falta de un sistema de apoyo a la agricultura, sistema inmaduro de mercadeo de productos agrícolas.
- Sistema agrícola tradicional, minifundio, falta de información y de conocimientos.

Los potenciales identificados en este estudio son los siguientes;

- La existencia de sistemas de riego y existencia de estructuras de operación y mantenimiento en cada uno de los sistemas de canales,
- La existencia de una organización comunitaria bien establecida,
- La existencia de campesinos innovadores en el área del Estudio,
- La existencia de una organización de mercadeo de productos lácteos, posibilidad de ampliar el uso de agua durante la época de lluvia,
- El apoyo técnico y financiero a través de las organizaciones públicas y privadas,
- Uso efectivo de terrenos comunales,
- Actividad piscícola.

## 8 Concepto Básico del Plan de Desarrollo

El propósito del Estudio es aliviar la situación de la pobreza, en otras palabras: (i) procurar condiciones de establecimiento suficientes y mejorar la economía de las familias campesinas a través de la promoción de la producción agrícola regional; (ii) activar la economía regional y facilitar el establecimiento de los campesinos a través de la promoción de la producción agrícola en las áreas circundantes a las ciudades intermedias como se expresa el Programa de Desarrollo Agrícola Articulado a Ciudades Intermedias (PRODARCI) que es el programa antecedente a este Estudio.

Considerando la situación actual del área del Estudio así como el propósito del mismo, el concepto de desarrollo del Estudio puede ser resumido en los siguientes puntos: 1) Mejoramiento del manejo de las granjas, mejoras en la infraestructuras agrícolas y establecimiento de un sistema de apoyo agrícola para promover la agricultura en el área del Estudio, y 2) Mejoramiento de la infraestructura socio económica para contribuir de esta forma al establecimiento de un bloque económico en toda la cuenca del Río Keka.

## 9 Plan de Desarrollo Agrícola Área de Achacachi

### (1) Desarrollo de Recursos Hídricos y de la Tierra

Se concluyó que el área objetivo del Estudio fueran 8.370 ha considerando los límites del área señalados en los Términos de Referencia y en el mapa topográfico de escala 1 a 5.000 compilado durante el Estudio. Del total del área del Estudio, se ha demarcado un área bruta de 6.580 ha que se utilizan en la actualidad como tierras de cultivo incluyendo barbechos y pastizales. Se ha estimado que 1.790 ha tienen otros usos como caminos, ríos, áreas residenciales, etc.

El potencial de desarrollo de las tierras agrícolas en el área del Estudio ha sido estimado con la clasificación de la capacidad del suelo en base a los resultados del estudio de suelos, uso de tierra y adaptabilidad de los cultivos. En los resultados de los estudios, no se han podido reconocer tierras sujetas a reclamación para nuevas tierras agrícolas. Sin embargo, para los terrenos comunales de cada comunidad que son empleados como pastizales bajo condiciones naturales, se considerará un uso eficiente de los mismos para incrementar la producción de pastos y forrajes de corte. Además, el uso intensivo de los terrenos agrícolas será inevitablemente la estrategia básica de desarrollo de la agricultura en base a los recursos de tierra disponibles en el área del Estudio.

El área del Estudio está ubicada en la cuenca del Río Keka. Una precipitación anual promedio en la cuenca de alrededor de 670 mm genera aproximadamente 156.0 mmc de escorrentía anual promedio en el observatorio de Achacachi, en el área del Estudio. Solo 12.4 mmc de caudal está disponible durante la época seca de junio a octubre, del cual el promedio de la escorrentía mensual es alrededor de 1.6 mmc en agosto y septiembre. En cuanto al año de poca precipitación con un período de retorno de 5 años, la escorrentía medida en el observatorio de Achacachi llega a 87.7 mmc anualmente y 5.9 mmc durante la época seca de junio a octubre.

Cincuenta y cinco sistemas de riego con un área de riego total neta de alrededor de 5.700 utilizan ahora el flujo superficial del caudal principal del Río Keka y sus tributarios. La mayoría de los sistemas de riego existentes utilizan el caudal superficial del río durante la época de lluvias principalmente de noviembre a mayo.

En base al requerimiento pico teórico de agua de los cultivos (2.500 m<sup>3</sup>/mes) y la escorrentía promedio del Río Keka, se puede estimar que las áreas regables con el caudal superficial del río pueden ser estimadas teóricamente en 640 ha en agosto, y 13.400 ha en febrero como también 25.000 ha al año.

Con estos factores, el área del Estudio tiene el potencial de regar todos los sistemas de riego existentes durante el año, al regular la escorrentía anual del Río Keka con las instalaciones apropiadas de embalses (reservorios). No se ha propuesto el desarrollo de nuevas fuentes de agua en vista del costo requerido para el desarrollo de las mismas y la viabilidad económica del plan de desarrollo derivado del Estudio. Por lo tanto, la ampliación del uso de agua de riego es concebida a través del uso efectivo del agua disponible en la actualidad, principalmente la escorrentía del Río Keka.

### (2) Desarrollo Agrícola

Las medidas de mejoramiento del manejo agrícola actual serán definidas tomando en cuenta las condiciones naturales de las cuencas superior, media e inferior, el potencial de venta de los productos, los recursos agrícolas existentes, y la eficiencia del manejo agrícola actual. El enfoque básico de desarrollo de cada cuenca es el siguiente:

### Cuenca superior a media parte superior

La producción de cultivos en la cuenca superior y media parte superior está limitada a cultivos para consumo propio y cultivos forrajeros debido a los suelos pobres y las condiciones climáticas severas. El principal ingreso agrícola depende totalmente de los productos de ganado ovino y vacuno de tiro utilizando las praderas nativas públicas. Los principales ítems a ser desarrollados es el incremento de ovejas con el mejoramiento de las praderas nativas, y el cambio de producción de ganado de tiro de mala calidad a la producción de ovejas.

### Cuenca inferior a media parte inferior

La agricultura en la cuenca inferior a media parte inferior se caracteriza por la producción lechera y la producción de cultivos comerciales. La mayoría de los campesinos se dedican a la producción de leche; sin embargo, los campesinos que producen cultivos comerciales como cebollas y hortalizas son ubicuos según las condiciones de los suelos y de riego. El desarrollo agrícola en estas áreas apunta a incrementar la producción de leche en base al mejoramiento de la calidad del ganado lechero a través de la inseminación artificial. También se planificará promover la producción de cultivos comerciales entre los pequeños agricultores campesinos a través del uso efectivo del riego y las carpas solares. Los aspectos técnicos principales para llevar a cabo dichos planes, son los siguientes:

- 1) Solucionar la escasez de alimentos
  - i) Ampliar los terrenos de cultivo; mejorar las praderas nativas
  - ii) Suplir la alimentación con concentrados según la necesidad
- 2) Mejorar la calidad de los animales
  - i) Mantener un toro calificado en el área
  - ii) Practicar la inseminación artificial
  - iii) Eliminar los animales de mala calidad
- 3) Mejorar el sistema de manejo de ganado
  - i) Realizar una planificación efectiva de la alimentación en la época seca
  - ii) Proteger al ganado contra el clima frío de la noche
- 4) Usar el agua de riego en forma efectiva
  - i) Lograr producción estable de cultivos comerciales (cebolla, habas, etc)
  - ii) Producir cultivos en carpas solares durante todo el año
  - iii) Ampliar el cultivo de pastos perennes como la alfalfa
- 5) Mejorar los materiales y la comercialización de productos a través de las cooperativas comunales
  - i) Introducir cooperativas comunales (asociaciones)

Debido a que se ha prestado una atención cuidadosa al sistema agrícola tradicional y no se esperan cambios drásticos en el sistema agrícola actual, en el plan de desarrollo agrícola propuesto, se pretende lograr un progreso gradual en el área del estudio, con la introducción de nuevas técnicas agrícolas y los resultados que derivarán de la asistencia de las actividades agrícolas propuestas.

Desde estos puntos de vista, también se ha considerado un plan de producción por etapas (corto, mediano y largo plazo) para el desarrollo agrícola, siguiendo el plan de mejoramiento del proyecto.

### Tipos de Agricultura Propuestos

Tipo desarrollo p/granjas	Tipo Desarrollo Ovino			Tipo Desarrollo Lechero			Tipo Cultivo Comercial		
Tipo de agricultura actual	Tipo A, B, y C			Tipo D y E			Tipo F		
Cuenca	Superior y Media p. Superior			Inferior y Media parte Inferior					
	Actual	(1)	(2)	Actual	(1)	(2)	Actual	(1)	(2)
(a) Ext. cult. básicos (ha)	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.3	0.3	0.3
(b) Ext. cult. forrajeros (ha)	0.6	0.8	0.8	0.5	0.8	0.8	0.2	0.35	0.35
(c) Páramos/barbechos (ha)	1.0	1.0	1.0	0.1	0.1	0.1	-	-	-
(d) Pastizales * (ha)	1.5	0.6	-	1.4	0.9	0.4	0.1	-	-
(e) Pastizales mejorados (ha)	-	0.7	1.3	-	0.3	0.8	-	-	-
(c) Cabezas ovinos	14.5	32.0	38.0	4.6	4.6	4.6	1.0	1.0	1.0
(f) Cabezas vacunos	1.6	1.6	1.6	2.7	2.7	2.7	1.8	1.8	1.8
(g) Cabezas de reses	2.5	1.7	1.2	3.0	2.5	2.0	1.8	1.3	1.3

\* Los pastizales en el tipo ovino son praderas nativas con "stipa", ripio.  
 Los pastizales en el tipo lechero y cultivo comercial son pastos mejorados.  
 (1) : 5 años después, (2) : 10 y 15 años después

A continuación se presentan los rendimientos anticipados

<Rendimiento anticipado>	Unidad	Actual	5 años después	10 años después	15 años después
Papa (C.Sup./media p. sup.)	kg./ha	2,500	2,700	3,000	3,000
Papa (C.media p. inferior)	"	2,700	3,000	3,300	3,300
Papa (Cuenca inferior)	"	3,600	4,000	4,400	4,400
Papa (cultivos comerciales)	"	5,000	7,000	7,700	7,700
Haba	"	700	750	800	800
Cebolla	"	15,000	16,000	1,7000	1,7000
Quinoa	"	500	550	600	600
Cebada(Avena)	"	2,000	2,200	2,500	2,500
Alfalfa	"	2,500	3,000	3,500	3,500
Pastos mejorados/intensiv.	"	-	5,000	5,000	5,000

A continuación se muestran los indicadores del plan de mejoramiento ganadería.

#### Indicadores de desarrollo para las ovejas

	Unidad	Actual	5 años después	10 años después	15 años después
a) Peso vivo/macho	kg.	30	40	50	50
b) Peso vivo/hembra	kg.	25	30	40	40
c) Edad de reproducción	mes	20	18	18	18
d) Edad de madurez	mes	25	23	23	23
e) Tasa nacimiento/oveja adulta	%	60	80	90	90
f) Edad de procreación	año	4	5	6	6
g) Nº de crías por oveja	no.	2	4	5	5
h) Tasa de mortalidad/adulto	%	5	3	2	2
i) Tasa de mortalidad/cordero	%	25	20	10	10
j) Lana prod./año/cabeza	kg*	2.5	4.0	5.0	5.0

Nota: \*Lana cruda sin lavar

#### Indicadores de desarrollo para vacas lecheras

	Unidad	Actual	5 años después	10 años después	15 años después
a) Peso vivo de la vaca	Kg.	350	400	450	500
b) Edad de reproducción	Mes	26	24	22	22
c) Edad de madurez	Mes	38	36	34	34
d) Tasa nacimiento/vaca adulta	%	65	75	80	80
e) Edad de procreación	Año	6	8	8	8
f) Nº de crías/vaca	No.	3	5	5	5
g) Tasa de mortalidad/adulto	%	5	3	2	2
h) Tasa de mortalidad/ternero	%	40	20	15	10
i) Leche/prod./año/cabeza	Litro	700	900	1,200	1,500

Presupuesto de las granjas y plan de ingresos promedio en cada tipo.

Tipo desarrollo	Tipo Ovino				Tipo Lechero				Tipo cultivo com.			
Tipo de agr. en el presente	(Actual. Tipo A,B,C)				(Actual. Tipo D,E)				(Actual. Tipo F)			
	Actual	(1)	(2)	(3)	Actual	(1)	(2)	(3)	Actual	(1)	(2)	(3)
(a) Gastos en Bs.	477	1,176	1,402	1,513	821	1,294	1,756	1,960	524	993	1,284	1,441
(b) Ingreso Bruto Bs.	3,838	6,534	8,781	9,249	4,579	5,699	6,590	7,265	3,006	4,363	4,972	5,417
(c) Ingreso Neto Bs.	3,361	5,358	7,379	7,736	3,758	4,405	4,834	5,305	2,482	3,370	3,688	3,976

(1) : 5 años después, (2) : 10 años después, (3) : 15 años después

El valor de la producción incrementada en el área de Estudio es la siguiente.

<producción de cultivos>

	Actual	5 años después	10 años después	15 años después
a) Papa (Cultivo auto consumo)	1,740 t	1,680 t	1,848 t	1,848 t
(Cultivo comercial)	900 t	1,260 t	1,386 t	1,386 t
b) Haba	156 t	167 t	178 t	178 t
c) Cebolla	720 t	1,075 t	1,142 t	1,142 t
d) Lechuga	80 t	88 t	96 t	96 t
e) Quinua	-	51 t	51 t	51 t
f) Cebada (Avena)	2,158 t	3,388 t	3,795 t	3,795 t
g) Alfalfa	553 t	1,491 t	1,740 t	1,740 t
h) Pasto	-	6,680 t	12,520 t	12,520 t
Total	6,307 t	15,832 t	22,756 t	22,756 t

<producción de ganado>

	Actual	5 años después	10 años después	15 años después
a) Cabezas de ganado ovino	24,330	42,890	51,670	51,670
b) Cabezas de ganado vacunos	5,970	5,970	5,970	5,970
c) Cabezas de ganado (carne) tiro	7,280	5,613	4,674	4,674
d) Producción de ovejas (incluyendo de auto consumo)	6,952	24,018	33,069	33,069
e) Producción de leche (l.)	1,800	3,010	4,011	5,015
f) Venta de terneros	776	1,737	1,910	2,090
g) Venta de vacas viejas (incluyendo de auto consumo)	2,292	1,954	1,830	1,830
h) Venta de lana (kg.)	0	34,313	77,500	103,340

(3) Establecimiento de un Sistema de Apoyo Agrícola

El plan de desarrollo agrícola propuesto es el medio para mejorar la economía de las familias campesinas y necesita apoyo financiero y técnico para su implementación. Sin embargo, no se puede considerar una participación práctica de los organismos de apoyo oficiales dada la situación boliviana actual. El apoyo en el área del Estudio es prestado únicamente por las ONGs, que prestan asistencia puntual. El plan de mejoramiento de la agricultura ha sido formulado en base a los patrones de cultivo de las cuencas superior, media e inferior del Río Keka conforme a las condiciones agrícolas del proyecto y el método de apoyo recibido de la ONGs en toda la extensión del área será de eficiencia y efectividad. Por lo tanto, la organización de los beneficiarios en las comunidades es indispensable como factor básico para los servicios de apoyo agrícola.

El plan de desarrollo agrícola también está respaldado por instalaciones de apoyo agrícola y de infraestructura rural. Estas instalaciones serán mejoradas en el área ampliada y se requerirá una organización similar de beneficiarios para la operación y el manejo del equipo proporcionado para el mantenimiento de las instalaciones.

Se ha propuesto una instalación base como órgano central de organizaciones beneficiarias para utilizar y manejar el equipo proporcionado para el mantenimiento de las instalaciones de apoyo agrícola y de infraestructura rural. Esta instalación básica se denomina "Centro de Revitalización Comunitario" (CRC) en el proyecto.

El (CRC) es la base para proporcionar el sistema de apoyo a todos los beneficiarios del área del Estudio y para llevar a cabo los servicios de apoyo en forma efectiva para alcanzar los objetivos del Estudio. Los antecedentes de la idea del CRC y sus funciones contribuirán a incentivar en los campesinos y comunidades actitudes positivas y de auto suficiencia, a brindar conocimientos y técnicas de manejo a los campesinos para una producción confiable, y apoyar a la mujer activa social y económicamente. Las siguientes funciones serán esenciales y deberán ser cambiadas y aplicadas paso a paso según la situación y la prioridad de las necesidades del área.

- i) Extensión de las técnicas de producción para la agricultura y ganadería.
- ii) Mejoramiento de la agricultura y otras actividades económicas.
- iii) Difusión de capacidad y conocimientos para crear una vida rural con mayor bienestar.
- iv) Manejo y mantenimiento de la infraestructura social y económica del área.
- v) Proveer un espacio para la atención médica y el cuidado de la salud.
- vi) Un lugar para la comunicación de la comunidad y de los habitantes del área.
- vii) Un lugar para las actividades culturales y sociales de las comunidades y de los residentes del área.

El centro deberá tener instalaciones para reuniones y para capacitación práctica y en aula. Deberá tener un depósito para los equipos y los productos agrícolas, parcelas de demostración, espacios para atención y cuidados médicos y otros necesarios para implementar las funciones del centro. Los equipos son para mantener la infraestructura social y económica, ayudar en la labranza, la capacitación, la inseminación artificial y la administración. Puesto que las comunidades en el área tienen su propio sistema tradicional de administración y manejo, la operación y el manejo del CRC estará a cargo de las mismas comunidades y residentes del área correspondiente.

Se considera que quizás los residentes del área no estén familiarizados con el concepto, el propósito, las funciones, y la operación y manejo, etc. del CRC, por lo tanto, es necesario apoyar sus actividades en la etapa inicial. Se considera que hay dos tipos de apoyo. Uno es apoyo en la operación y manejo del CRC, y el otro es apoyo técnico y financiero para resolver los problemas del área. El apoyo para la operación y el manejo del CRC deberá estar a cargo de la entidad coordinadora del organismo oficial ejecutor del proyecto.

El desarrollo de las instalaciones y los equipos del centro ha sido planificado de acuerdo a las etapas de corto, mediano y largo plazo tomando en cuenta los fondos necesarios y los efectos de las actividades del proyecto. A corto plazo, se enfatizará el desarrollo de infraestructura social y económica, y el mejoramiento de la agricultura y ganadería actual. Las instalaciones y equipos relativos que tendrán prioridad son los equipos para el manejo de las operaciones de la infraestructura y de las instalaciones, el depósito de maquinaria y las instalaciones para mantenimiento, y la parcela de demostración para el mejoramiento y la promoción de la agricultura y ganadería. Al inicio del proyecto, se empezará brindando apoyo agrícola a las actividades más importantes y estableciendo la organización del centro; las actividades como reuniones y capacitación se realizarán ocupando el espacio del centro o de la escuela del área.

A mediano plazo, las instalaciones para reuniones y capacitación, y los equipos necesarios, cuya necesidad irá aumentando de acuerdo al progreso de las actividades que serán desarrolladas para satisfacer las funciones del centro. El desarrollo de las instalaciones será completado con el enmallado del centro a largo plazo.

	unidad:nos								
	CRC			AC			MH		
	Corto	Mediano	Largo	Corto	Mediano	Largo	Corto	Mediano	Largo
Edificio	-	3	-	-	6	-	-	5	10
Depósito	3	-	-	3	3	-	-	-	-
Parcela de demostración	3	-	-	-	-	-	-	-	-

#### (4) Desarrollo de la Infraestructura Agrícola

En el plan de desarrollo de las facilidades de riego, se han considerado tres etapas para la implementación de las obras: a corto, mediano y largo plazo. Puesto que las áreas objetivo del Estudio han sido establecidas en alrededor de 8.400 ha, los sistemas de riego ubicados fuera del área del Estudio se clasificarán en la categoría a largo plazo. En relación a los sistemas ubicados dentro del área del Estudio, se ha realizado una selección para los mejoramientos de mediano y corto plazo conforme a los siguientes criterios:

- Disponibilidad de agua durante la época de sequía
- Escala del área a ser regada
- Grado de contribución al mejoramiento del manejo agrícola
- Cantidad de comunidades afectadas
- Grado de los efectos del mejoramiento sobre el ahorro de agua

En base a estos criterios, se ha evaluado la prioridad de los sistemas de riego existentes utilizando una matriz. Cinco sistemas de riego han sido seleccionados como sistemas de mejoramiento a corto plazo y los demás sistemas han sido considerados en el mejoramiento a mediano plazo. En el mismo cuadro se muestran los sistemas seleccionados. El siguiente es un resumen de los sistemas de mejoramiento por etapas:

Etapas	Nº de sistemas de riego	Area bruta de riego (ha)	Area neta de riego (ha)
Corto plazo	5	1,979	1,789
Mediano plazo	27	2,102	1,683
Largo plazo	23	2,575	2,190
Total	55	6,656	5,662

En base a la actual tenencia de tierra y los cultivos producidos, se ha realizado una clasificación de los tipos agrícolas a través del análisis del manejo agrícola actual en el área del Estudio. Para establecer la capacidad de la infraestructura del sistema de riego, el requerimiento de derivación de agua en cada tipo agrícola se estima a continuación.

Patrones Agrícolas	Requerimiento de derivación por unidad (mm/ha)	Requerimiento máximo de agua (l/seg/ha)
Tipo A (Cuenca Superior)	653	0.53
Tipo B (Cuenca Media)	749	0.54
Tipo C (Cuenca Media)	724	0.55
Tipo D (Cuenca Inferior)	820	0.57
Tipo E (Cuenca Inferior)	840	0.56
Tipo F (Cuenca Media)	1,007	0.61

En el plan, la rehabilitación será realizada para las existentes estructuras relativas a tomas y canales. Además los reservorios pequeños serán planeados en las vías de las rutas de los canales. En el plan de mejoramiento se continuará con la estructura de toma lateral actual con el método de dique guía, como estructuras de tomas de los canales.

Las estructuras de toma propuestas consisten de un dique guía y una porción de toma. Se ha considerado un revestimiento de mampostería en los canales principales y parte de los secundarios para evitar grandes pérdidas de agua en los tramos de los canales. Básicamente en el diseño no se ha planificado ninguna modificación en la ruta del canal.

La longitud del canal en cada etapa de implementación es la siguiente:

Etapas	Nº de sistemas	Longitud del canal (km)	
		Principal	Secundario
Corto plazo	5	57.3	11.4
Mediano plazo	27	60.3	13.3
Largo plazo	23	59.1	10.0

Se ha diseñado un camino para operación y mantenimiento a lo largo del canal principal y los canales secundarios cuando no exista un camino a lo largo de los canales principal y de riego existentes. Se diseñarán estructuras derivadoras del canal principal a los canales secundarios, y de los canales a cada parcela para evitar un excesivo uso del agua y pérdidas en los puntos de derivación. Se colocará una compuerta en los puntos de derivación. Se diseñarán estructuras para cruzar el canal y/o además el canal mismo será diseñado para cruzar los caminos y riachuelos.

Para suplementar el agua de riego, en lo posible se diseñarán embalses junto a los canales de riego. Básicamente, el cuerpo de la presa para el embalse será diseñado como una estructura combinada con el camino o ribera del canal. En los embalses propuestos, se ha planificado el cultivo de peces. A través del estudio de campo, se confirmaron los siguientes tres (3) lugares como posibles ubicaciones para los embalses:

Sistema de Riego Nº	Ubicación	Cuerpo de la presa		Capacidad del embalse
		Altura (m)	Longitud (m)	
9	Putuni	2.5	700	140,000
12	Pajchani Molino	2.5	300	60,000
16	Icrana	4.0	350	115,000

En base al caudal disponible del río y el requerimiento de agua de desviación requerido en el área del estudio, el incremento del área de riego por el mejoramiento de los canales ha sido estimado teóricamente con la condición de que la probabilidad de no-excedente sea de 1 a 5 años. El resumen según las etapas de implementación es el siguiente:

Nº del sistema de riego	Total neto área de riego (ha)	Área Regable (ha)						
		Sin mejoramiento		Con mejoramiento		Área incrementada		
		Epoca de lluvia	Epoca seca	Epoca de lluvia	Epoca seca	Epoca lluvia	Epoca seca	
Corto plazo	5	1,683	775.9	241.1	884.4	310.2	108.5	69.0
Mediano plazo	27	1,789	815.1	245.9	965.6	315.8	150.5	70.0
Largo plazo	23	2,190	408.0	112.0	525.0	144.0	117.0	32.0
Total	55	5,662	1,999.0	599.0	2,375.0	770.0	376.0	171.0

Todos los sistemas de riego existentes en el área del Estudio han sido construidos con el método de riego por gravedad desde la fuente de agua hasta cada parcela. Para utilizar el agua en forma equitativa entre los beneficiarios, se ha difundido bastante el sistema de riego rotatorio entre los sistemas existentes. No se puede considerar ningún cambio en el método de uso de agua prevaleciente entre los campesinos y/o comunidades en el plan de desarrollo del riego del Estudio dada la tradición y la costumbre de derecho al agua en el área.

Para proceder con una operación y un mantenimiento efectivo y sin problemas de las infraestructuras de riego mejoradas, es esencial activar el grupo de usuarios de agua a nivel de comunidad y la asociación de usuarios de agua a nivel de cuencas. Ambas organizaciones han sido establecidas y funcionan bien en el área del Estudio. El grupo de usuarios del agua de los sistemas de riego existentes ha sido organizado a nivel comunidad. A juzgar por las actuales actividades de estos grupos de usuarios de agua, no se ha propuesto una nueva organización para el manejo del agua en el plan de desarrollo del riego.

## (5) Plan de Desarrollo de Infraestructura Rural

En base a la situación de las instalaciones existentes, se establecerá el nivel y metas de mejoramiento del área rural. El nivel de mejoramiento aumentará gradualmente conforme a las etapas de desarrollo. El proceso de mejoramiento ha sido dividido en tres etapas; a saber: desarrollo a corto, mediano y largo plazo. Las necesidades urgentes de desarrollo agrícola serán implementadas en la etapa de desarrollo a corto plazo. El plan del desarrollo a mediano y largo plazo deberá ser implementado a través del esfuerzo de los habitantes en el área correspondiente cuando se logre la producción agrícola y la organización de los campesinos.

Los caminos son la infraestructura básica conectada a la actividad productiva y las actividades de la vida diaria. Además para crear la esfera económica de la cuenca del Río Keka centralizada en la ciudad de Achacachi, es indispensable la construcción de una red vial dentro de la cuenca y mejorar los caminos existentes. Por lo tanto, se deberá dar prioridad al mejoramiento de la red troncal de caminos por encima de las demás infraestructuras. La selección de los caminos a ser mejorados será decidida tomando en cuenta los tres puntos de vista principales como ser la relación con las actividades agrícolas, efectividad para la red vial y factibilidad de ejecución. Los factores de evaluación fueron establecidos de la siguiente forma:

- 1) Relación con actividades agrícolas:
- 2) Efectividad para la red vial:
- 3) Posibilidad de ejecución:

Con la anterior evaluación, el volumen de mejoramiento de caminos se estima de la siguiente forma:

Etapa Instalación	Corto Plazo		Mediano Plazo		Largo Plazo	
	Ruta	km	Ruta	km	Ruta	km
Camino principal	2	56.8	-	-	-	-
Camino vecinal	2	7.2	9	31.3	8	33.5
Sendas	-	-	23	40.8	24	33.7
Instalación Relativa						
Puente	1 lugar		-		-	
Bateón	6 lugares		6 lugares		2 lugares	
Alcantarilla	81 lugares		91 lugares		91 lugares	

Un centro de extensión agrícola será instalado como núcleo de comunicación y desarrollo agrícola y rural en el área. El centro también funcionará para la operación y el mantenimiento de las infraestructuras rurales propuestas. Se han considerado dos niveles de centros para satisfacer los objetivos y cubrir las áreas.

El centro núcleo (CRC: Centro de Revitalización Comunitario) estará ubicado en lugares representativos de las áreas agroecológicas del área del Estudio y consisten en i) edificio principal para capacitación y manejo (incluyendo salas para reuniones, capacitación, atención médica, espacio para almacenamiento y despacho de productos), ii) demostraciones agrícolas (parcelas de demostración para la transferencia de tecnología de manejo agrícola), y iii) depósito de maquinarias. El sub centro (CA: Centro de Área) estará ubicado en forma suplementaria al CRC para cubrir las áreas respectivas. Los CA contarán con instalaciones para reuniones, almacenamiento y despacho de productos, y equipos y herramientas necesarios para uso común. Se instalarán en las siguientes localidades y facilidades:

Area agro-ecológica	Comunidad	CRC		AC	
		Corto	Mediano	Corto	Mediano
Cuenca Superior	Chachacomani	Depósito y Parcela	Edificio	-	-
	Kerani	-	-	Depósito	Edificio
	Cormata Baja	-	-	-	Edificio y Depósito
	Corpaputu	-	-	-	Edificio y Depósito
Cuenca Media	Cala Cala	Depósito y Parcela	Edificio	-	-
	Putuni	-	-	Depósito	Edificio
	Jawirlaca	-	-	Depósito	Edificio
	Pongon Huyo	-	-	-	Edificio y Depósito
Cuenca Inferior	Belén	Depósito y Parcela	Edificio	-	-

## (6) Plan de Conservación Ambiental

La influencia pronosticada en el medio ambiente por la implementación del proyecto se puede considerar en la infraestructura y la mejora del actual manejo agrícola. Para el implemento de la inestructura se puede decir que este plan tiene generalmente una pequeña influencia en el ambiente porque el componente de el plan es rehabilitación de las existentes facilidades. En la mejora de la agricultura, la cultivación de pastos como cultivos de forraje y la introducción de fertilizantes químicos son planeados como medidas del proyecto. La cultivación de pastizales no es solo importante para la producción de forrajes sino también como el efecto de la prevención de la agravación de la erosión del suelo por las tierras descubiertas. Con respecto a los impactos de la introducción de los fertilizantes químicos y agroquímicos, el asesoramiento de los agricultores por personas experimentadas será planeado bajo la dirección del CRC. Por lo tanto este no es un problema que cause impacto en el medio ambiente porque se dará un asesoramiento del uso apropiado de los fertilizantes y agroquímicos.

Inicialmente se realizo la evaluación de la Ficha Ambiental por La Dirección General de Medio Ambiente, Políticas y Normas, y como resultado final de la evaluación se obtuvo la categoría III. Basados en los resultados de la evaluación realizada por M.D.S.M.A. es necesario considerar los ítems de contramedidas de la conservación del medio ambiente en el futuro como el medio ambiente social, erosión del suelo y conservación de la calidad del agua.

En el establecimiento del proyecto será necesario establecer un acuerdo con los habitantes locales para mantener un ambiente sociable, debido a que la formulación del proyecto fué hecha con la participación de los beneficiarios y el mutual consentimiento de los habitantes, considerándose a través de la formación del proyecto.

Con respecto a la erosión de los suelos en la actualidad, en el área del Estudio no se ha podido observar una erosión notable de los suelos. Pero, como se mencionó anteriormente, el área del Estudio es el área que tiene posibilidades de sufrir una devastación de sus suelos y una disminución de la productividad debido a la erosión, desde el punto de vista topográfico y meteorológico. Por lo tanto, al discutir el proyecto, este punto necesita ser considerado.

En la consideración de la conservación de la calidad del agua es necesario una consideración cuidadosa y detallada en la planificación del plan de desarrollo agrícola que afecta los ríos que fluyen al Lago Titicaca. Sin embargo, la proporción que ocupa la cuenca del Río Keka en la cuenca del Lago Titicaca es pequeña y la precipitación también es escasa. Además, como se describió en el ejemplo de la Ciudad de Puno, la principal causa de la contaminación del agua son los desechos de los habitantes como resultado de un incremento de la población. Este plan no tiene como fin atraer más habitantes, sino establecer los ya existentes por lo tanto no habrá preocupación por la calidad del agua.

Para la Mitigación de Impactos Ambientales es necesario considerar en la Fase de

Para la Mitigación de Impactos Ambientales es necesario considerar en la Fase de la Ejecución los siguientes ítems: contaminación del aire, erosión del suelo, erosión del lugar de extracción de agregados, contaminación por las instalaciones de los trabajadores, ruido, modificación de los límites, el mejoramiento de canales se llevará a cabo en presencia de los campesinos para que presten atención a las modificaciones de los límites. Posteriormente en la Fase del Manejo es necesario considerar los siguientes ítems: deterioro de la calidad del agua, alcalinización y salinización del suelo, erosión del suelo en el campo agrícola, economía social, el problema del mantenimiento de las tomas y de los canales de riego y posibles cambios en el sistema de aguas subterráneas

Se realizará un monitoreo para evaluar la efectividad de las medidas de mitigación. Este monitoreo se deberá realizar durante toda la duración del proyecto. Como se mencionó anteriormente, existe algo de preocupación en relación a los impactos ambientales del proyecto que colocan presión en el mejoramiento de las instalaciones agrícolas en este momento. Sin embargo, sería aconsejable realizar un monitoreo mínimo de la calidad del agua para evitar la contaminación del Lago Titicaca.

## **10 Organización de la Implementación del Proyecto**

En Bolivia, el Ministerio de Hacienda coordina el financiamiento de proyectos por parte de países extranjeros, y la participación de las autoridades correspondientes para la implementación de proyectos a nivel nacional. La Entidad Ejecutora del proyecto será la Prefectura de La Paz mediante la Dirección Departamental de Desarrollo Económico, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural a través de la Dirección Nacional de Riego y Suelos, será parte del Organismo de Coordinación para la ejecución y operación del Proyecto. La Dirección Departamental de Desarrollo Económico que forma parte de la organización gubernamental del departamento de La Paz será quien proporcione el apoyo técnico y administrativo.

Se recomienda el establecimiento de un Organismo de Coordinación en el proyecto bajo la Dirección de Desarrollo Económico para un manejo efectivo. El Organismo de Coordinación coordinará el proyecto con el Gobierno de Bolivia desde el inicio del proyecto hasta el final de las obras de construcción, y trabajará para apoyar la operación del CRC después de finalizar las obras de construcción.

La Operación y Mantenimiento de las instalaciones implementadas será ejecutado por cada comunidad como unidad básica bajo la decisión del Comité del CRC. En concordancia con la política del Gobierno de Bolivia, las instalaciones implementadas del proyecto deberán ser transferidas de la entidad ejecutora a los campesinos beneficiarios lo antes posible. El Comité del CRC recibirá las instalaciones implementadas de la entidad ejecutora una vez que el manejo del CRC tenga un buen desarrollo.

## **11 Programa de la Implementación y Costo del Proyecto**

El proyecto será implementado en tres etapas: corto, mediano y largo plazo. Se asume que cada etapa tendrá una duración de cinco años, y que consisten en el diseño detallado, preparación de pliegos de oferta y procedimientos de oferta para un año, y período de construcción de un año y medio. Los costos de construcción han sido estimados al nivel de precios de junio de 1997 considerando la actualización de los costos de mano de obra, materiales de construcción y equipos, etc. Las obras civiles serán ejecutadas por contratistas en base a un contrato. A continuación se resume el costo de construcción de cada etapa de desarrollo.

Desarrollo a Corto Plazo		Unidad : US \$1.000	
Descripción	C/L	C/E	Total
<b>1 Costo de Construcción</b>			
Trabajos Preparativos	39.1	88.2	127.3
Desarrollo de Infraestructura Agrícola	883.1	2,059.3	2,942.4
Desarrollo de Infraestructura Rural	962.9	2,153.8	3,116.7
Instalaciones del Servicio de Apoyo Agrícola	106.5	198.3	304.8
<b>2 Adquisición de Tierras</b>	15.0	0.0	15.0
<b>3 Ingeniería y Administración</b>	239.0	540.0	779.0
<b>4 Compra de Maquinaria para Operación y Mantenimiento</b>	442.1	821.1	1,263.2
<b>5 Contingencias Físicas</b>	199.2	450.0	649.2
<b>Gran Total</b>	<b>2,886.9</b>	<b>6,310.7</b>	<b>9,197.6</b>

Desarrollo a Mediano Plazo		Unidad : US \$1.000	
Descripción	C/L	C/E	Total
<b>1 Costo de Construcción</b>			
Trabajos de Preparación	38.9	83.8	122.7
Desarrollo de Infraestructura Agrícola	1,006.8	2,347.2	3,354.0
Desarrollo de Infraestructura Rural	468.0	1,091.2	1,559.2
Instalaciones del Servicio de Apoyo Agrícola	469.6	753.0	1,222.6
<b>2 Adquisición de Tierras</b>	15.0	0.0	15.0
<b>3 Ingeniería y Administración</b>	297.5	641.3	938.8
<b>4 Compra de Maquinaria para Operación y Mantenimiento</b>	6.1	11.3	17.4
<b>5 Contingencias Físicas</b>	198.3	427.5	625.8
<b>Gran Total</b>	<b>2,500.2</b>	<b>5,355.3</b>	<b>7,855.5</b>

Desarrollo a Largo Plazo		Unidad : US \$1.000	
Descripción	C/L	C/E	Total
<b>1 Costo de Construcción</b>			
Trabajos de Preparación	25.5	57.4	82.9
Desarrollo de Infraestructura Agrícola	769.7	1,795.9	2,565.6
Desarrollo de Infraestructura Rural	243.4	588.0	831.4
Instalaciones del Servicio de Apoyo Agrícola	261.4	485.5	746.9
<b>2 Adquisición de Tierras</b>	15.0	0.0	15.0
<b>3 Ingeniería y Administración</b>	195.0	439.0	634.0
<b>4 Compra de Maquinaria para Operación y Mantenimiento</b>	0.0	0.0	0.0
<b>5 Contingencias Físicas</b>	130.0	292.7	422.7
<b>Gran Total</b>	<b>1,640.0</b>	<b>3,658.5</b>	<b>5,298.5</b>

El costo del mantenimiento de las instalaciones ha sido estimado en Bs. 252.850 para la etapa a corto plazo, en Bs. 313.670 para la etapa a mediano plazo y en Bs. 355.640 para la etapa a largo plazo. El costo de reemplazamiento de la infraestructura agrícola y rural ha sido estimado en tres etapas: la etapa a corto plazo en US \$1.801.000, la etapa a medio plazo en US \$301.600 y la etapa a largo plazo en US \$271.100.

Los gastos e ingresos anuales relativos a los CRCs y CAs se describen en detalle a continuación.

Unidad: Bs./Año				
Item	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo	Fuente de fondos
<b>(1) Administración:</b>				
- Gastos de personal	146,400	175,200	175,200	Servicio alquiler maquinaria
- Operación de Maquinaria	39,600	46,800	46,800	Servicio alquiler maquinaria y venta de productos
<b>(2) Mantenimiento</b>				
- Edificio CRC, CA	10,950	15,770	17,240	Servicio alquiler maquinaria
- Canal	23,900	26,900	31,000	Servicio alquiler maquinaria
- Camino	32,000	49,000	85,400	Servicio alquiler maquinaria
Sub Total {(1)+(2)}	252,850	313,670	355,640	
<b>(3) Operación:</b>				
- Capacitación	(207,495)	(422,037)	(422,037)	Fondo de organizaciones de apoyo al desarrollo
- Demostración	2,557	2,672	2,756	Venta de productos
	(462,902)	(738,379)	(780,433)	
<b>Total</b>	<b>255,407</b>	<b>316,342</b>	<b>358,396</b>	

Unidad: Bs./año			
Item	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
Servicio alquiler maquinaria			
- Maquinaria de construcción	37,440	56,160	74,880
- Maquinaria agrícola	191,608	191,608	191,608
- Maquinaria de transporte	50,080	83,120	116,160
- Venta de productos	13,447	15,019	15,776
<b>Total</b>	<b>292,575</b>	<b>345,907</b>	<b>398,424</b>

## 12 Evaluación del Proyecto

Esta evaluación del proyecto se refiere únicamente al plan de desarrollo a corto plazo de la propuesta del proyecto de tres etapas para el desarrollo de la cuenca del Río Keka. Esta evaluación trata los aspectos financieros, económicos, y comunales del proyecto. Se llevará a cabo una comparación de la situación "con" y la situación "sin" de los flujos descontados de beneficio y costo.

El VANE (Valor Actual Neto Económico) de desarrollo a corto plazo de la propuesta del proyecto se estima en US \$-0.04 millones y su TIRE (Tasa Interna de Rentabilidad Económica) se estima en 11.9 %. El análisis de sensibilidad se realiza en el proyecto corto plazo total por los precios económicos. El resultado se encuentra la matriz a continuación:

	Base	-10 %	Beneficio
base	11.9 %	10.0 %	
+10 %	10.1 %	8.3 %	
costo			

En vista de los aspectos económicos, la implementación del plan de desarrollo propuesto (etapa a corto plazo) puede ser evaluada en 11.9 % con la tasa interna de rentabilidad económica (TIRE). En cuanto al punto de vista financiero, los efectos sobre la economía de los campesinos pueden ser estimados en 45 % a 63 % del excedente diferencial en comparación a la situación actual. En adición los impactos y efectos socio económicos esperados son los siguientes:

- 1) Abastecimiento apropiado y diversificación de productos agrícolas
- 2) Incremento en oportunidad de empleo

- 3) Mayor intención de trabajo
- 4) Activar la actividad socio económica
- 5) Desarrollo de la economía regional
- 6) Superación de los recursos humanos
- 7) Efecto sobre el medio ambiente

Con estos puntos de vista se justifica el proyecto.

### 13 Conclusión y Recomendaciones

- (1) El proyecto beneficiará directamente a los habitantes del área y produciendo un impacto social y económico a la nación y la región con la implementación del desarrollo en el Altiplano. Se recomienda que el Gobierno de Bolivia prepare los procedimientos necesarios para una implementación temprana en base al estudio de factibilidad.
- (2) El plan de instalaciones y el costo del proyecto estudiados en el estudio de F/S deberán ser revisados en la etapa de diseño detallado buscando la mayor precisión. Se requiere un estudio topográfico y geológico adicional para realizar el diseño detallado.
- (3) La entidad ejecutora del proyecto La Entidad Ejecutora del proyecto será la Prefectura de La Paz mediante la Dirección Departamental de Desarrollo Económico, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural a través de la Dirección Nacional de Riego y Suelos.

Se recomienda el establecimiento de un Organó de Coordinación en el proyecto bajo la Dirección Departamental de Desarrollo Económico para un manejo efectivo. El Organó de Coordinación coordinará el proyecto con el Gobierno de Bolivia desde el inicio del proyecto hasta el final de las obras de construcción, y trabajará para apoyar la operación del CRC después de finalizar las obras de construcción.

- (4) La actividad de los campesinos en el CRC es un logro esencial de los objetivos del proyecto. La recomendación relativa a manejo y actividades del CRC es la siguiente:
  - Para el manejo del CRC, establecer un comité de manejo formado por representantes de las comunidades miembros. El comité dispondrá las obras de operación y mantenimiento de las instalaciones, y planificará y conducirá programas de apoyo a la agricultura y a las condiciones de vida de los campesinos miembros.
  - Para la operación y las actividades del CRC, se ha planificado utilizar el apoyo financiero del sistema administrativo de la Ley de Participación Popular. Las corporaciones de las municipalidades de Achacachi y Batallas y el FDC son esenciales y se recomienda que el Organó de Coordinación establezca una relación cooperativa estrecha con esas organizaciones.
  - Para las actividades del CRC en relación a aspectos técnicos, se ha planificado el apoyo de institutos de investigación, universidades y ONGs. Se recomienda al Organó de Coordinación establecer una relación de cooperativa estrecha con esas instituciones.

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD  
PARA  
EL DESARROLLO AGRICOLA EN EL AREA DE  
ACHACACHI, DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

**INFORME PRINCIPAL**

**CONTENIDO**

**PREFACIO**

**MAPA DE UBICACION**

**FOTOGRAFIAS**

	Página
<b>RESUMEN.....</b>	<b>R - 1</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS.....</b>	<b>vii</b>
<b>1 INTRODUCCION.....</b>	<b>1 - 1</b>
1.1 Autoridad.....	1 - 1
1.2 Antecedentes.....	1 - 1
1.3 Alcance de Trabajo.....	1 - 2
<b>2 ANTECEDENTES NACIONALES.....</b>	<b>2 - 1</b>
2.1 Tierra y Población.....	2 - 1
2.1.1 Tierra.....	2 - 1
2.1.2 Población.....	2 - 1
2.2 Situación Socio Económica Actual.....	2 - 1
2.2.1 Política.....	2 - 1
2.2.2 Sociedad.....	2 - 2
2.2.3 Economía.....	2 - 3
2.3 Situación Actual de la Agricultura y Otras Industrias.....	2 - 5
2.3.1 Agricultura.....	2 - 5
2.3.2 Otras Industrias.....	2 - 6
2.4 Política de Desarrollo Agrícola Nacional.....	2 - 7
2.5 Actividades de Desarrollo Agrícola y Rural en el Area del Estudio.....	2 - 9
<b>3 CONDICIONES ACTUALES DEL AREA DEL ESTUDIO.....</b>	<b>3 - 1</b>
3.1 Condiciones Naturales.....	3 - 1
3.1.1 General.....	3 - 1
3.1.2 Suelos y Uso de la Tierra.....	3 - 2
3.1.3 Meteorología.....	3 - 5
3.1.4 Hidrología.....	3 - 6

3.2	Administración Regional.....	3-9
3.2.1	Jurisdicción Administrativa.....	3-9
3.2.2	Presupuesto .....	3-10
3.3	Sociedad Rural.....	3-10
3.3.1	Comunidad.....	3-10
3.3.2	Naturaleza y Religión .....	3-13
3.3.3	Relaciones entre Comunidades.....	3-14
3.3.4	Experiencia del Proyecto Punata-Tiraque de la GTZ.....	3-15
3.3.5	Tenencia de las Tierras.....	3-15
3.3.6	Pobreza .....	3-15
3.3.7	La Situación de la Mujer en el Area del Estudio.....	3-19
3.3.8	Centro Comunitario .....	3-21
3.4	Agricultura.....	3-21
3.4.1	Tenencia de Tierra Actual de los Campesinos.....	3-21
3.4.2	Agricultura Tradicional.....	3-22
3.4.3	Cultivos y Patrón de Cultivo .....	3-23
3.4.4	Sistema de Agricultura Mixta de Cultivos y Ganado.....	3-25
3.4.5	Ganadería.....	3-26
3.4.6	Tipos de Agricultura en el Presente.....	3-28
3.4.7	Plagas y Enfermedades en los Cultivos y el Ganado.....	3-29
3.4.8	Agroprocesamiento de Chuño.....	3-29
3.4.9	Piscicultura .....	3-30
3.4.10	Producción Agrícola e Ingresos de las Granjas .....	3-30
3.5	Servicios de Apoyo Agrícola.....	3-32
3.5.1	Organizaciones del Gobierno.....	3-32
3.5.2	Organizaciones No Gubernamentales (ONGs).....	3-35
3.5.3	Organizaciones Campesinas.....	3-39
3.6	Socio y Agroeconomía.....	3-41
3.6.1	Economía Regional.....	3-41
3.6.2	Mercadeo (Comercialización) de Productos Agrícolas .....	3-42
3.6.3	Distribución de Agroinsumos .....	3-45
3.6.4	Crédito Rural.....	3-45
3.6.5	Economía de las Granjas.....	3-47
3.7	Infraestructura Agrícola.....	3-49
3.7.1	Condición Actual del Sistema de Riego Existente .....	3-49
3.7.2	Método y Organización del Manejo del Agua .....	3-51
3.8	Infraestructura Rural .....	3-53
3.8.1	Red de Caminos .....	3-53
3.8.2	Abastecimiento Rural de Agua .....	3-54
3.8.3	Otras Infraestructuras Sociales.....	3-55
3.8.4	Evaluación de las Condiciones Actuales .....	3-57
3.9	Situación Actual del Medio Ambiente.....	3-59
3.9.1	Administración del Medio Ambiente .....	3-59
3.9.2	Medio Ambiente Natural.....	3-61
3.9.3	Ambiente Social.....	3-62

4	CONSTREÑIMIENTOS Y POTENCIALES .....	4-1
4.1	Constreñimientos de Desarrollo.....	4-1

	4.1.1	Constreñimientos Físicos .....	4 - 1
	4.1.2	Constreñimientos de la Infraestructura .....	4 - 2
	4.1.3	Constreñimientos Socio Económicos .....	4 - 3
	4.1.4	Constreñimientos Agrícolas .....	4 - 4
	4.2	Potenciales de Desarrollo .....	4 - 4
5		<b>CONCEPTO BASICO DEL PLAN DE DESARROLLO .....</b>	<b>5 - 1</b>
	5.1	Concepto Básico de Desarrollo .....	5 - 1
	5.2	Estrategias de Desarrollo.....	5 - 1
	5.3	Enfoque Principal del Plan de Desarrollo.....	5 - 2
	5.3.1	Desarrollo Agrícola.....	5 - 2
	5.3.2	Establecimiento de un Sistema de Apoyo Agrícola.....	5 - 3
	5.3.3	Desarrollo de la Infraestructura Agrícola.....	5 - 4
	5.3.4	Desarrollo de Infraestructura Rural.....	5 - 5
6		<b>PLAN DE DESARROLLO AGRICOLA DEL AREA DE ACHACACHI .....</b>	<b>6 - 1</b>
	6.1	Desarrollo de Recursos Hídricos y de Suelo .....	6 - 1
	6.1.1	Desarrollo de Recursos de Suelo .....	6 - 1
	6.1.2	Desarrollo de Recursos Hídricos .....	6 - 1
	6.2	Plan de Desarrollo Agrícola .....	6 - 2
	6.2.1	Enfoque Básico del Desarrollo Agrícola .....	6 - 2
	6.2.2	Plan de Cultivo Propuesto y Rotación de Cultivos .....	6 - 5
	6.2.3	Desarrollo de la Ganadería.....	6 - 6
	6.2.4	Rendimiento Anticipado .....	6 - 7
	6.2.5	Plan de Producción.....	6 - 8
	6.2.6	Agroprocesamiento.....	6-10
	6.2.7	Plan Piscícola en la Comunidad Putuni .....	6-11
	6.3	Servicios de Apoyo Agrícola.....	6-11
	6.3.1	Apoyo y Extensión Agrícola .....	6-12
	6.3.2	Apoyo Financiero.....	6-19
	6.3.3	Organización de Campesinos.....	6-19
	6.4	Desarrollo de la Infraestructura Agrícola.....	6-21
	6.4.1	Extensión del Desarrollo y Procedimiento de Implementación.....	6-21
	6.4.2	Requerimiento de Agua .....	6-22
	6.4.3	Método de Riego.....	6-23
	6.4.4	Obras Propuestas .....	6-23
	6.4.5	Area de Riego Teórica.....	6-25
	6.4.6	Manejo del Agua y Plan de Operación y Mantenimiento.....	6-25
	6.5	Plan de Desarrollo de Infraestructura Rural .....	6-26
	6.5.1	General.....	6-26
	6.5.2	Caminos .....	6-26
	6.5.3	Centro de Revitalización Comunitario.....	6-27
	6.6	Plan de Conservación Ambiental .....	6-29
	6.6.1	Impactos en el Medio Ambiente a Raíz de las Instalaciones Propuestas.....	6-29
	6.6.2	Plan de Conservación Ambiental .....	6-31
	6.7	Resumen del Desarrollo Agrícola del Area de Achacachi .....	6-35

6.8	Reuniones con los Beneficiarios acerca del Estudio.....	6-37
6.8.1	Reunión de Explicación.....	6-37
6.8.2	Reunión Taller .....	6-39
7	<b>ESTIMACION DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCION .....</b>	<b>7 - 1</b>
7.1	Condiciones Básicas de la Estimación de Costos.....	7 - 1
7.2	Cantidad de las Obras .....	7 - 1
7.3	Costo de Construcción.....	7 - 2
7.4	Otros Costos .....	7 - 3
7.4.1	Costo de Adquisición de Terrenos.....	7 - 3
7.4.2	Costo de Ingeniería y Administración.....	7 - 3
7.4.3	Costo de Compra de Equipos de Operación y Mantenimiento .....	7 - 3
7.4.4	Contingencias Físicas .....	7 - 4
7.5	Costo de Operación y Mantenimiento .....	7 - 4
7.6	Costo de Reemplazamiento.....	7 - 4
8	<b>PROGRAMA DE IMPLEMENTACION .....</b>	<b>8 - 1</b>
8.1	Organización de la Implementación del Proyecto.....	8 - 1
8.2	Implementación del Proyecto.....	8 - 1
8.2.1	Calendario de Implementación .....	8 - 1
8.2.2	Planificación de la Construcción.....	8 - 1
8.3	Operación y Mantenimiento .....	8 - 3
8.3.1	Cuerpo de Operación y Mantenimiento .....	8 - 3
8.3.2	Trabajos de Operación y Mantenimiento.....	8 - 4
9	<b>IMPACTO Y EVALUACION DEL PROYECTO.....</b>	<b>9 - 1</b>
9.1	Impacto del Proyecto.....	9 - 1
9.2	Evaluación del Proyecto .....	9 - 1
9.2.1	Presunción Básica .....	9 - 1
9.2.2	Beneficio y Costo Financiero .....	9 - 2
9.2.3	Análisis Financiero .....	9 - 3
9.2.4	Análisis Económico y Comunal.....	9 - 4
9.2.5	Análisis de Sensibilidad.....	9 - 5
9.3	Otro Impacto de Desarrollo.....	9 - 5
9.4	Justificación .....	9 - 7
10	<b>CONCLUSION Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>10- 1</b>
10.1	Conclusión .....	10- 1
10.2	Recomendaciones.....	10- 1

## DOCUMENTOS ADJUNTOS

1.	Alcance de Trabajo .....	A - 1
2.	Acta de Reuniones.....	A-10

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 3.1.1	Datos Meteorológicos .....	3-64
Cuadro 3.1.2	Promedio de la Descarga Mensual.....	3-65
Cuadro 3.6.1	Familia y su Tenencia .....	3-67
Cuadro 3.6.2	Ingresos y Egresos.....	3-68
Cuadro 3.6.3	Fuente de Ingresos.....	3-69
Cuadro 3.7.1	Confirmación de los Resultados del Sistema de Irrigación Existente.....	3-70
Cuadro 6.4.1	Selección de los Sistemas de Irrigación Prioritarios .....	6-42
Cuadro 6.4.2	Comparación del Área de Irrigación según "con" y "sin" el Mejoramiento de las Condiciones.....	6-43
Cuadro 7.3.1 (1)	Costo del Proyecto.....	7 - 5
Cuadro 7.3.1 (2)	Costo del Proyecto (A Corto Plazo).....	7 - 6
Cuadro 7.3.1 (3)	Costo del Proyecto (A Mediano Plazo) .....	7 - 7
Cuadro 7.3.1 (4)	Costo del Proyecto (A Largo Plazo).....	7 - 8
Cuadro 7.5.1	Costo Anual Operación y Mantenimiento de Maquinaria.....	7 - 9
Cuadro 9.2.1	Finca Tipo Agrícola Tradicional.....	9 - 8
Cuadro 9.2.2	Origen de los Beneficios.....	9 - 8
Cuadro 9.2.3	Análisis Económico y Social (Caminos y Puentes).....	9 - 9
Cuadro 9.2.4	Análisis Económico y Social (Micro Riegos) .....	9-10
Cuadro 9.2.5	Análisis Económico y Social (CRC y CA) .....	9-11
Cuadro 9.2.6	Número de Beneficiarios en cada Componente del Proyecto.....	9-12
Cuadro 9.2.7	Análisis Financiero (Caminos y Puentes).....	9-13
Cuadro 9.2.8	Análisis Financiero (Micro Riegos) .....	9-14
Cuadro 9.2.9	Análisis Financiero (CRC y CA) .....	9-15
Cuadro 9.2.10	Análisis Económico y de la Comunidad (Plan de Desarrollo a Corto Plazo).....	9-16
Cuadro 9.2.11	Análisis Sensitivo Total del Proyecto (Plan de Desarrollo a Corto Plazo).....	9-16

## LISTA DE FIGURAS

Fig.3.1.1	Características de las Cuencas.....	3-72
Fig.3.1.2 (1)	Mapa de los Suelos.....	3-73
Fig.3.1.2 (2)	Clasificación por Capacidad de Tierra.....	3-74
Fig.3.1.2 (3)	Mapa de Clasificación de los Suelos según la Adaptabilidad de los Cultivos .....	3-75
Fig.3.1.2 (4)	Mapa del Uso de la Tierra.....	3-76

Fig.3.1.3	Localización de la Estaciones Pluviométricas y Mapa Isopluvial.....	3-77
Fig.3.1.4	Polígono Thiessen en el Río Keka.....	3-78
Fig.3.1.5	Sistema de Riego .....	3-79
Fig.3.1.6	Sistema de la Toma .....	3-80
Fig.3.2.1	Organigrama de la Prefectura.....	3-81
Fig.3.2.2	Organigrama de la Municipalidad .....	3-82
Fig.3.7.1	Ubicación de los Sistemas de Irrigación Existentes .....	3-83
Fig.3.8.1	Red de Caminos del Area.....	3-84
Fig.3.9.1	Mapa de Ubicación del Estudio Ambiental.....	3-85
Fig.6.7.1	Plan de Desarrollo .....	6-44
Fig.6.7.2	Obra Típica de la Toma.....	6-45
Fig.6.7.3	Plano de Sección Típica del Canal Principal de Riego.....	6-46
Fig.6.7.4	Obra de Alcantarillado del Camino (Tipo I) .....	6-47
Fig.6.7.5	Obra de Alcantarillado del Camino (Tipo II).....	6-48
Fig.6.7.6	Sección Típica del Camino .....	6-49
Fig.6.7.7	Plano del Puente (Tipo I) .....	6-50
Fig.6.7.8	Puente de Retención.....	6-51
Fig.6.7.9	Plano del Centro de Revitalización Comunitario.....	6-52
Fig.6.7.10	Plano del Centro de Area.....	6-53
Fig.6.7.11	Plano de la Sala de Reuniones .....	6-54
Fig.6.7.12	Plano del Depósito de Maquinarias para el CRC.....	6-55
Fig.6.7.13	Plano del Depósito de Maquinarias para el CA.....	6-56
Fig.8.1.1	Organización de la Ejecución del Proyecto.....	8 - 5
Fig.8.2.1	Cronograma de Implementación .....	8 - 6

## LISTA DE ABREVIATURAS

### INSTITUCIONES & ORGANIZACIONES

• BID	BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO
• BM	BANCO MUNDIAL
• CAF	CORPORACION ANDINA DE FOMENTO
• CNRA	CONSEJO NACIONAL DE REFORMA AGRARIA
• CODENA	CONSEJO DE DESARROLLO NACIONAL
• COMIBOL	CORPORACION MINERA DE BOLIVIA
• CORDEPAZ	CORPORACION REGIONAL DE DESARROLLO DE LA PAZ
• EMV	EMPRESA METALURGICA VINTO
• FAO	ORGANIZACION PARA LA AGRICULTURA Y ALIMENTACION
• FDC	FONDO DE DESARROLLO CAMPESINO
• FFP	FONDO FINANCIERO PRIVADO
• FIDA	FONDO INTERNACIONAL DE DESARROLLO AGRICOLA
• FINEX	FONDO DE INVESTIGACION Y EXTENSION
• FIS	FONDO DE INVERSION SOCIAL
• FNDR	FONDO NACIONAL DE DESARROLLO REGIONAL
• FONAMA	FONDO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE
• FONPLATA	FONDO FINANCIERO DE LA CUENCA DEL PLATA
• IBTA	INSTITUTO BOLIVIANO DE AGRICULTURA Y TECNOLOGIA
• INC	INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZACION
• INE	INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA
• INFOCAL	INSTITUTO DE FORMACION Y CAPACITACION LABORAL
• INRA	INSTITUTO NACIONAL DE REFORMA AGRARIA
• IPC	INDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR
• IPD	INSTITUCION PRIVADA DE DESARROLLO
• MDE	MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO
• MDH	MINISTERIO DE DESARROLLO HUMANO
• MDSMA	MINISTERIO DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE
• MH	MINISTERIO DE HACIENDA
• MP	MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA
• MRE	MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES
• NBI	NECESIDADES BASICAS INSATISFECHAS
• NGO	ORGANIZACIONES NO GOBERNAMENTALES
• PDCR	PROYECTO DE DESARROLLO DE COMUNIDADES RURALES
• PDM	PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL
• PEA	POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA
• PGDES	PLAN GENERAL DE DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL
• PIB	PRODUCTO INTERNO BRUTO
• PNAT	PROYECTO NACIONAL DE ADMINISTRACION DE TIERRAS
• PNUD	PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO
• PRODISE	PROGRAMA DE PRODUCCION Y DIFUSION DE SEMILLAS
• PROMIC	PROGRAMA DE MICROCUENCAS
• PRONAR	PROGRAMA NACIONAL DE RIEGO
• SAFCO	SISTEMA DE ADMINISTRACION FINANCIERA Y CONTROL GUBERNAMENTAL
• SBEF	SUPERINTENDENCIA DE BANCOS Y ENTIDADES FINANCIERAS
• SDR	SUBSECRETARIA DE DESARROLLO RURAL
• SENET	SERVICIO NACIONAL DE EDUCACION TECNICA
• SIPFE	SUBSECRETARIA DE INVERSION PUBLICA Y FINANCIAMIENTO EXTERNO
• SNAG	SECRETARIA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA
• SNC	SERVICIO NACIONAL DE CAMINOS
• SNEN	SECRETARIA NACIONAL DE ENERGIA
• SNH	SECRETARIA NACIONAL DE HACIENDA
• SNIP	SISTEMA NACIONAL DE INVERSION PUBLICA
• SNP	SECRETARIA NACIONAL DE PLANIFICACION

• SNPP	SECRETARIA NACIONAL DE PARTICIPACION POPULAR
• SNRNMA AMBIENTE	SECRETARIA NACIONAL DE RECURSOS NATURALES Y MEDIO
• SNT	SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPORTES
• SIDESA	SISTEMA DESCENTRALIZADO DE SANIDAD AGROPECUARIA
• SINSAAT	SISTEMA NACIONAL DE SEGUIMIENTO A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y ALERTA TEMPRANA
• SIRESE	SISTEMA DE REGULACION SECTORIAL
• SIVEX	SISTEMA DE VENTANILLA UNICA
• TGN	TESORO GENERAL DE LA NACION
• UDAPE	UNIDAD DE ANALISIS DE POLITICAS ECONOMICAS
• UDAPSO	UNIDAD DE ANALISIS DE POLITICAS SOCIALES
• UDAPTI	UNIDAD DE ANALISIS DE POLITICAS DE TIERRAS
• UPIA	UNIDAD DE PROMOCION DE INVESTIGACION AGRARIA
• YPFB	YACIMIENTOS PETROLIFEROS FISCALES BOLIVIANOS
<b>UNIDAD MONETARIA</b>	
• Bs.	BOLIVIANOS
• US\$	DOLARES DE ESTADOS UNIDOS
<b>ECONOMIA Y SOCIAL</b>	
• B/C	PROPORCION BENEFICIO COSTO
• CSC	COSTO, SEGURO Y CARGOS
• TIR <sub>e</sub>	TASA INTERNA DE RENTABILIDAD ECONOMICA
• TIR <sub>f</sub>	TASA INTERNA DE RENTABILIDAD FINANCIERA
• VNA <sub>e</sub>	VALOR NETO ACTUAL ECONOMICO
• PBI	PRODUCTO BRUTO INTERNO
<b>OTROS</b>	
• DOB	DEMANDA DE OXIGENO BIOQUIMICO
• OD	OXIGENO DISUELTO
• CE	CONDUCTIBILIDAD ELECTRICA
• pH	CONCENTRACION DE IONES DE HIDROGENO
• NF	NIVEL FREATICO
• NMM	NIVEL MEDIO DEL MAR
• ESNMM	ELEVACION SOBRE EL NIVEL MEDIO DEL MAR
• mm	MILIMETRO
• cm	CENTIMETRO
• m	METRO
• m <sup>2</sup>	METROS CUADRADOS
• m <sup>3</sup>	MILLONES DE METROS CUBICOS
• m <sup>3</sup> /s	METROS CUBICOS POR SEGUNDO
• km	KILOMETRO
• km <sup>2</sup>	KILOMETROS CUADRADOS
• g	GRAMO
• kg	KILOGRAMO
• ton	TONELADA
• ha	HECTAREA
• °C	GRADOS CENTIGRADOS
• mS/cm	MICRO SIEMENS POR CENTIMETRO
• cf	CABALLO DE FUERZA
• ppm	MILLON POR PARTES
• lit.	LITRO
• mg/l	MILIGRAMO POR LITRO
• h/d	HOMBRES POR DIA
• f.g.p	FARM GATE PRICE
• CEC	CAPACIDAD DE INTERCAMBIO DE CATIONES

***CAPITULO 1***  
***INTRODUCCION***



## CAPITULO 1 INTRODUCCION

### 1.1 Autoridad

El Informe Final del Estudio de Factibilidad del Desarrollo Agrícola del Área de Achacachi (de aquí en adelante se llamará "el Estudio") fue preparado conforme a los Términos de Referencia acordados para el Estudio entre la Secretaría Nacional de Agricultura y Ganadería (de aquí en adelante "SNAG") de la República de Bolivia y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (de aquí en adelante "JICA") el 24 de julio de 1996.

El Estudio se llevó a cabo en dos etapas: Fase I y Fase II. Durante la Fase I del Estudio de mediados de noviembre de 1996 hasta finales de marzo de 1997, se realizó un estudio comprensivo de la cuenca y subsiguientemente se identificaron planes de desarrollo básico. Durante la Fase II del Estudio, desde principios de mayo de 1997 hasta principios de septiembre de 1997, se realizaron mayores estudios y análisis de las áreas objetivo, y los planes de desarrollo del Estudio fueron finalmente formulados.

El Informe Final consiste de un Informe Principal y sus Anexos. El Informe Principal comprende los resultados del estudio de factibilidad realizado en los trabajos de campo y de oficina de la Fase I y Fase II. Los Anexos comprenden un análisis detallado, una explicación y resultados del estudio incluyendo las características y condiciones actuales de las áreas del estudio.

### 1.2 Antecedentes

En Bolivia, el sector agrícola, que incluye el sector pesca y forestal, ha alcanzado un papel importante en la economía nacional. El total de productos de este sector ocupaba alrededor de un 16 % del Producto Bruto Interno (PBI) en 1995. Según datos del ANUARIO ESTADISTICO 1995, Bolivia tiene una población total estimada de 7.41 millones de habitantes. Aproximadamente un 42 % de la población total, un equivalente a 3.1 millones de habitantes, trabaja en la agricultura y vive en áreas rurales.

La agricultura en Bolivia se puede dividir en dos tipos de sistemas agrícolas: el sistema agrícola tradicional (agricultura a pequeña escala y de subsistencia) que se lleva a cabo principalmente en el Altiplano y los Valles, y un sistema relativamente nuevo (a gran escala y empresarial) desarrollado en los Llanos. El Altiplano y los Valles, donde habita casi un 70 % de la población boliviana, aún desempeñan un papel social y económico importante en el país. Sin embargo, más de un 80 % de la población rural de estas áreas vive en la pobreza. La migración de estos habitantes rurales a las ciudades y zonas de los llanos está causando problemas sociales como es la excesiva concentración de habitantes en las principales ciudades.

Tomando en cuenta esta situación social, la SNAG estableció en 1993 un "PROGRAMA DE DESARROLLO AGRICOLA REGIONAL ARTICULADO A CIUDADES INTERMEDIAS (PRODARCI)" en línea con las "BASES DE DESARROLLO SECTORIAL DE MEDIANO PLAZO 1994 - 1997" que es la estrategia básica para la promoción de la agricultura en el país. El programa pretende aliviar la pobreza y controlar la migración del campo a las ciudades a través del mejoramiento de la infraestructura para la producción agrícola y las condiciones de vida en las principales poblaciones rurales y sus alrededores.

Bajo la situación actual, en octubre de 1995, el Gobierno de Bolivia solicitó al Gobierno del Japón llevar a cabo un Estudio de Factibilidad del Desarrollo Agrícola del Área de Achacachi, Departamento de La Paz, que fue designada área de prioridad del "Programa de Desarrollo Agrícola Regional Articulado a Ciudades Intermedias (PRODARCI)". En respuesta a la solicitud, el Gobierno del Japón envió un Equipo de Estudio Preparatorio a través del JICA, y acordó los Términos de Referencia para el

Estudio en julio de 1996 en base a los cuales el mismo fue implementado.

### 1.3 Alcance de Trabajo

El Alcance de Trabajo del Estudio se resume de la siguiente manera:

#### (1) Objetivos del Estudio

Los objetivos del Estudio son los siguientes:

- i) Llevar a cabo el Estudio de Factibilidad para definir el plan de desarrollo rural y agrícola en el área de Achacachi; y
- ii) Realizar una transferencia de tecnología al personal de contraparte del Gobierno de Bolivia durante el transcurso del Estudio.

#### (2) Area del Estudio

El area del Estudio cubre aproximadamente 8.000 ha en el área de Achacachi dentro de la Cuenca del Río Keka, que está a 80 kilómetros hacia el noroeste de La Paz.

#### (3) Términos del Estudio

El Estudio se llevará a cabo en dos fases: Fase I y Fase II. Los Términos de Referencia de cada Fase se definen a continuación:

##### 1) Fase I Estudio de Campo

- Explicación del Informe Inicial
- Encuesta de campo para determinar un concepto básico del desarrollo
- Planificación e implementación de los trabajos de sub-contratación

Estudio de suelos y pruebas de laboratorio, análisis de la calidad del agua

Estudio para el inventario de la infraestructura de riego y drenaje existente

Sondeo de las intenciones de la comunidad rural y agrícola

- Fotografías aéreas y estudio de control para el mapa topográfico
- Preparación y presentación del Informe de Progreso (I)

##### 2) Fase I Trabajo de Oficina (Japón)

- Definición preliminar del plan de desarrollo rural y agrícola
- Preparación del mapa topográfico
- Preparación del Informe Intermedio

##### 3) Fase II Estudio de Campo

- Explicación del Informe Intermedio
- Investigación suplementaria para el plan de desarrollo
- Planificación e implementación de los trabajos de sub-contratación

Estudio topográfico para las estructuras

Estudio de la mecánica de suelos

- Formulación del plan de desarrollo rural y agrícola (borrador)

- Preparación y presentación del Informe de Progreso (II)
- 4) Fase II Trabajo de Oficina (Japón)
    - Definición del plan de desarrollo rural y agrícola
    - Preparación del Borrador del Informe Final
  - 5) Explicación y discusión del Borrador del Informe Final
  - 6) Preparación del Informe Final

***CAPITULO 2***  
***ANTECEDENTES NACIONALES***

## CAPITULO 2 ANTECEDENTES NACIONALES

### 2.1 Tierra y Población

#### 2.1.1 Tierra

Bolivia puede ser dividida en tres zonas geográficas en base a características físicas y clima: una zona montañosa y de altiplanicies denominada Altiplano a una altura de alrededor de 4.000 msnm, una zona de valles denominada Valles a una altura entre 1.000 y 2.500 msnm, y una zona de planicies orientales denominadas Llanos a una altura entre 200 y 500 msnm. El país tiene una extensión total de 1.098.600 km<sup>2</sup>. El uso de los suelos tiene la siguiente distribución.

Categorías de los Suelos	Area (km <sup>2</sup> )	Porcentaje
Praderas y montes bajos	338,307	30.81
Bosques	564,684	51.40
Tierras agrícolas	28,794	2.62
Pantanos	24,201	2.20
Áreas cubiertas por agua	14,197	1.29
Tierras áridas	126,101	11.47
Áreas cubiertas por hielo	2,148	0.20
Áreas urbanas	149	0.10
Total	1,098,581	100.0

De la extensión total del país, el Departamento de La Paz ocupa alrededor de un 10 %, es decir 130.295 km<sup>2</sup>. El área total de las Provincias Omasuyos y Los Andes es 2.065 km<sup>2</sup> y 1.658 km<sup>2</sup>, respectivamente.

#### 2.1.2 Población

En 1995, se estimó la población de Bolivia en 7.41 millones de habitantes, y un índice de crecimiento anual de 2.41 % entre 1990 y 1995, según el Anuario Estadístico 1995 del Instituto Nacional de Estadística (INE). El Departamento de La Paz tiene una población de alrededor de 2.17 millones de habitantes. La población económicamente activa representa 2.53 millones en todo el país y 0.76 millones en el Departamento de La Paz. La densidad poblacional se estima en alrededor de 6.8 personas por km<sup>2</sup> en todo el país, 14.6 personas por km<sup>2</sup> en el Departamento de La Paz, 35.7 personas por km<sup>2</sup> en la Provincia Omasuyos, y 37.5 personas por km<sup>2</sup> en la Provincia Los Andes.

La población mayor de seis años que habla el idioma aymara habitualmente es alrededor de 0.17 millones, de los cuales un 90 % habita en el Departamento de La Paz. La población que habla tanto aymara como español se estima en 0.87 millones en base a datos del Censo de Población de 1992.

### 2.2 Situación Socio Económica Actual

#### 2.2.1 Política

##### (1) Breve Reseña Política

El imperio aymara dominaba el área durante nueve siglos antes de ser conquistado por el imperio Inca de los quechuas en el siglo XV. A su vez, el Imperio Inca fue dominado por los españoles en el siglo XVI.

Bolivia obtuvo la independencia de España en 1825. Con la caída de la producción de plata del Cerro Rico de Potosí, Bolivia perdió territorio al ser derrotada en dos guerras. En 1874 perdió el Litoral en la Guerra del Pacífico con Chile y se convirtió en un país mediterráneo. En 1935 perdió el Chaco en la Guerra del Chaco con Paraguay;

y a principios del siglo IX como resultado del surgimiento de la rebelión de los recolectadores de caucho en la zona Acre de aguas arriba del Río Amazonas, Bolivia cedió esta zona de Acre al Brasil.

Este achicamiento continuo del territorio debido a los malos manejos de los recursos por parte del Ejército y la oligarquía establecida encendieron un sentimiento revolucionario entre la población que se cristalizó en la formación del Movimiento Nacionalista Revolucionario (MNR) en 1942. En 1952 este partido gobernó con el apoyo de sindicatos de mineros, maestros y campesinos. El Gobierno del MNR introdujo la Reforma Agraria y el voto universal que causarían un cambio fundamental en la estructura social del país. Aunque durante algún tiempo el gobierno fue ocupado por militares, desde 1982 se ha mantenido el marco de institución democrática.

## (2) Movimiento Político Reciente

Las elecciones generales realizadas el 1<sup>o</sup> de junio del presente año finalizaron el último gobierno del MNR y dieron paso a una Coalición de Gobierno liderizada por Acción Democrática Nacionalista (ADN). El Presidente es el Ex-presidente General Hugo Banzer Suarez. Los otros miembros de la Coalición son el Movimiento de Izquierda Revolucionario, Unidad Cívica Solidaridad, y Conciencia de Patria.

## (3) Estructura de la Administración

La Ley de Ministerios del Poder Ejecutivo (1993) redujo el número de ministerios. En septiembre de 1997 el número de ministerios se reorganizó a 14 ministerios como una reforma estructural la cual está formada por los siguientes Ministerios.

- i) Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto
- ii) Ministerio de la Presidencia
- iii) Ministerio de Gobierno
- iv) Ministerio de Defensa Nacional
- v) Ministerio de Hacienda
- vi) Ministerio de Justicia y Derechos Humanos
- vii) Ministerio de Desarrollo Económico
- viii) Ministerio de Educación, Cultura y Deportes
- iv) Ministerio de Salud y Previsión Social
- x) Ministerio de el Trabajo y Microempresa
- xi) Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural
- xii) Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación
- xiii) Ministerio de Comercio Exterior e Inversión
- xvi) Ministerio de Vivienda y Servicios Básicos

## (4) Administración

El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, está formado por los siguientes Viceministros: Viceministro de Agricultura y Ganadería, de Desarrollo Rural, de Explotación Integral de Recursos Naturales Renovables y de Desarrollo Alternativo. La contraparte nacional del presente estudio pertenece a la Dirección Nacional de Riego y de Suelos, la cual depende del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Luego de la promulgación de la Ley de Descentralización Administrativa (1995) el poder de ejecución de los proyectos ha sido transferido a las Prefecturas correspondientes. En el Capítulo 3 se brindan detalles de la organización.

### 2.2.2 Sociedad

Según el Mapa de la Pobreza de 1995, un 37 % de las familias en el país son consideradas extremadamente pobres, 33 % son pobres y 30 % son no pobres. Se indica

que existe una brecha significativa entre las áreas urbanas y rurales del país. En las áreas urbanas, 13 % de las familias son extremadamente pobres, 38 % son pobres y 49 % son no pobres. Por otro lado, en el área rural 68 % de las familias son extremadamente pobres, 26 % son pobres, y solo un 6 % son no pobres.

Los datos correspondientes al Departamento de La Paz muestran características similares. Un 39 % de las familias de La Paz son extremadamente pobres, y un 30 % son no pobres. En el área urbana, 17 % de las familias son extremadamente pobres, 38 % son pobres, y 45 % son no pobres; mientras que en el área rural, 74 % son extremadamente pobres, 22 % son pobres y solo un 4.5 % de las familias son no pobres.

### 2.2.3 Economía

#### (1) Producto Interno Bruto

A continuación se presenta información relativa al PIB:

	Unidad	1992	1993	1994	1995	1996
PIB*1	bn.Bs.	20.5	23.0	26.0	29.7	33.9
Crecimiento PIB*2	%	2.8	4.1	5.0	3.7	3.6
Población	millones	6.92	7.07	7.24	7.40	7.57

Fuente: INE, \*1 a precio de mercado; \*2 real, sector agrícola - 1996: 3.3 %

Se ha liberado el comercio y las empresas del estado han sido privatizadas a pesar de una fuerte oposición que se reflejó en los resultados de las elecciones generales. Sin embargo, el nuevo Gobierno tuvo que seguir el mismo rumbo establecido por el anterior Gobierno en el proceso de reestructuración económica a pesar de su consigna eleccionaria.

#### (2) Empleo

Según el Censo de 1992, un 44 % de la fuerza laboral estaba en el sector agrícola, 33 % en el sector comercial/de servicios, y menos del 10 % en el sector de manufactura; 39 % de la fuerza laboral estaba empleada en la economía formal y un 48 % era independiente. La fuerza laboral creció un 6.1 % anualmente entre 1989 y 1991. A continuación se presentan estadísticas de desempleo:

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
%*	18.0	20.0	20.5	18.0	20.0	19.0

\* % de fuerza laboral, Fuente: ILO

#### (3) Precios al Consumidor

	Unidad	1992	1993	1994	1995	1996
Inflación	%	12.1	9.4	7.9	10.2	12.5

Fuente: IMF

Gracias a la política monetaria restrictiva el índice de inflación ha disminuido. A finales de 1996, el índice de inflación era 7.9 %. El índice mensual desde septiembre de 1996 a mayo de 1997 ha sido menor al 1 %.

#### (4) Finanzas

La emisión de moneda ha sido controlada para satisfacer al Fondo Monetario Internacional. La rentabilidad de los bonos de tesorería era 7.3 % en 1996; la tasa de interés anual dentro del sistema bancario ha sido del 18 % durante dos años, lo cual refleja que la ineficiencia en el sistema bancario en sí es muy alta para inducir préstamos a los sectores productivos.

(5) Cambio de Moneda Extranjera

El Banco Central fijo el tipo cambiario en subastas dos veces por semana.

	Unidad	1992	1993	1994	1995	1996
Promedio	Bs./\$	3.90	4.27	4.62	4.81	5.09

Bs. 5.17/\$ a partir del 31 de diciembre de 1996 y Bs. 5.23/\$ a partir del 30 de junio de 1997.

(6) Presupuesto del Gobierno

El presupuesto del gobierno para la "Estrategia de Transformación Productiva de la Agropecuaria (ETPA)" para 1997 es el siguiente:

Item	1996	Ejecutado %	1997	Porcentaje %	97/96
TPA	26.7	4.5	36.3	5.9	36.0
Desarrollo Humano	82.2	14.0	99.2	16.2	20.7
Manejo de Recursos Naturales	20.1	3.4	31.7	5.2	57.7
Caminos y Canales de Riego	178.2	30.3	180.9	29.6	1.5
Acciones Complementarias	88.0	14.9	102.3	16.7	16.3
Total Inversión ETPA	395.2	67.1	450.4	73.7	14.0
Otras Inversiones	193.5	32.9	161.1	26.3	-16.7
Total Global	588.7	100.0	611.5	100.0	3.9

Fuente: Razón 1º de julio

Para 1997, el presupuesto del Gobierno para la ejecución de la Ley de Participación Popular es de 983 millones de Bs. Esto es un incremento del 26 % en relación a 1996. Participaron 311 municipalidades.

En 1995, se asignó un presupuesto de 293 millones de bolivianos a la Prefectura de La Paz. Noventa por ciento de este presupuesto tiene su fuente de financiamiento identificada (265 millones Bs.) La Municipalidad de Achacachi recibió 2.7 millones de Bs. y la Municipalidad de Batallas recibió 1.2 millones de Bs. El siguiente es un desglose del presupuesto de la Prefectura de La Paz:

1995	Bs.
Agropecuaria	2,438,468
Comunicaciones	132,426
Educación y Cultura	29,750,078
Energía	11,640,785
Industria y Turismo	320,525
Multisectorial	31,624,864
Recursos Hídricos	4,504,698
Salud y Seguridad Social	4,598,951
Saneamiento Básico	38,454,227
Transportes	8,422,213
Urbanización y Vivienda	161,544,636
TOTAL	293,431,871

Fuente: INE Anuario Estadístico 1995

En 1997, la Prefectura de La Paz obtuvo una asignación presupuestaria de 290 millones Bs. (fuente de financiamiento identificada). La Municipalidad de Achacachi recibió 9.2 millones de Bs. y la Municipalidad de Batallas recibió 2.6 millones de Bs.

(7) Balanza de Pagos, Reservas de Moneda Extranjera, y Deuda Externa

	Unidad	1992	1993	1994	1995	1996
Exportación *1	millones US \$	608	716	985	1,042	1,174
Importación *2	millones US \$	1,041	1,112	1,122	1,385	1,567
Cuenta Corriente	millones US \$	-534	-506	-218	-413	-431
Reservas *3	millones US \$	182	223	451	660	955
Deuda Externa	millones US \$	4,223	4,220	4,749	5,193	5,013**

\*1: FOB, \*2: CIF, \*3: excluyendo el oro, \*4: provisional

El incremento de las importaciones es la causa principal del incremento del déficit en cuentas corrientes.

## (8) Relaciones Económicas entre los Países Vecinos

### 1) Asociación Latino Americana de Integración (ALADI)

La ALADI fue creada por el Tratado de Montevideo en 1980 como una extensión de la Asociación Latino Americana de Libre Comercio formada en 1960. Los países firmantes son Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela. Las importaciones regionales entre países de ALADI representaron un 16.7 % del total de exportaciones en 1994.

### 2) El Pacto Andino (PA)

El Pacto Andino fue creado por el Acuerdo de Cartagena en 1969 entre Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador y Perú. Desde entonces, Chile y Perú se han retirado del PA y Venezuela se ha unido. El PA establece una tarifa externa común, aunque Bolivia y Ecuador reciben trato preferencial. Las exportaciones entre miembros del PA representaron solo un 7 % del total de exportaciones en 1993. (En 1992, Bolivia hizo un acuerdo bilateral de libre comercio con el Perú con la excepción de tres productos: la soya, el aceite de girasol y la carne.)

### 3) MERCOSUR

El MERCOSUR consiste de cuatro países Latino Americanos. Estos son Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay. Bolivia es uno de los dos miembros asociados al MERCOSUR; el otro es Chile. Casi todo el comercio de Bolivia con el MERCOSUR estará libre de tarifas por diez años. Aunque los productos sensibles como la harina y los textiles permanecerán protegidos hasta 18 años.

## 2.3 Situación Actual de la Agricultura y Otras Industrias

### 2.3.1 Agricultura

La agricultura en Bolivia se divide entre las altiplanicies del occidente denominadas Altiplano y los llanos orientales denominados Llanos. La pendiente entre estas dos zonas es un valle complicado ubicado a cerca de 2.500 msnm. Un 80 % de la población de Bolivia vive en el Altiplano y los Valles que ocupan un 40 % de todo el territorio nacional. Los llanos orientales ocupan un 60 % del territorio nacional con solo un 20 % de la población total.

En el Altiplano y los Valles se practica la agricultura tradicional de subsistencia. Los campesinos poseen pequeñas extensiones de tierra; un 78 % de los campesinos tienen terrenos de menos de 10 ha (un 45 % tiene menos de 3 ha). Por otro lado, en los llanos orientales, las propiedades son más extensas; un 75 % de los agricultores tienen más de 10 ha (un 37 % posee más de 50 ha) según datos del Servicio Nacional de Reforma Agraria, 1990. Debido a la agricultura de subsistencia a pequeña escala, un 82 % de los habitantes del Altiplano son pobres, y un 44 % de ellos son pobres absolutos.

La agricultura es aún parte importante en la economía nacional, representando un 16 % del PIB de 1994, y ocupando a un 44 % de los trabajadores. La población rural se estima en 42.5 % (1992), y se espera que sea alrededor de 40 % en el año 2000.

El desarrollo de la producción agrícola se puede ver en el índice de crecimiento anual de 0.05 % para la producción de cultivos, 1.0 % para producción de carne vacuna, y 0.2 % para la carne de oveja. Los mayores desarrollos se logran en los llanos orientales

ubicados principalmente en el Departamento de Santa Cruz. Los cultivos en desarrollo son soya, ajo, trigo, sorgo, café, té, piñas, plátanos, etc. Los datos de 1985 a 1993 muestran que la producción de soya ha crecido 4.8 veces en estos 8 años, y se ha convertido en uno de los principales productos de exportación. El rendimiento unitario de la soya ha sobrepasado el de Brasil y Paraguay y ha alcanzado un 80 % del rendimiento unitario de Argentina. Mientras que la producción de cultivos principales en el Altiplano, papa, habas, quinua muestran una disminución de 23 a 24 %. El rendimiento de papa es un cuarto del rendimiento dado en Argentina, y alrededor de una mitad del de Chile.

La producción ganadera también se distribuye en forma desigual en el área. Un 73 % de toda la carne se produce en dos departamentos; éstos son Departamento del Beni (46 %) y de Santa Cruz (27 %). Un 61 % de toda la carne de cerdo se produce en Santa Cruz (32 %) y en La Paz (29 %). Cochabamba produce un 70 % de los pollos parrilleros; y Santa Cruz produce un 64 % de los huevos y Cochabamba un 21 %. Por otro lado, las ovejas (carne y lana), llamas y alpacas se producen principalmente en tres departamentos: La Paz, Oruro y Potosí (ovejas 71 %, y llama/alpaca 98 %). (Datos del MACA, 1993.)

En cuanto a las perspectivas del desarrollo agrícola, la meta de la producción agrícola de cada cultivo y tipo de ganado fue anunciada públicamente en diciembre de 1993 en la "Estrategia de Desarrollo Agropecuario 1994/2003 - Un Cambio contra la Pobreza" y en las "Bases del Plan de Desarrollo Sectorial de Mediano Plazo 1994-1997". Los principales productos del País y del Altiplano son los siguientes:

Principales cultivos del país			Principales productos del Altiplano		
Cultivos	1994-1997 (%)	Índice anual (%)	Cultivos/ganad	1994-1997 (%)	Índice anual (%)
Semilla de girasol	167	38	Alfalfa	48	14.0
Trigo	128	32	Quinua	29	9.0
Piñas	96	25	Papa	13	4.2
Frijol	81	22	Habas	11	3.5
Algodón	62	17	Cebada forrajera	9	2.9
Ajo	60	17	Leche	20	6.4
Soya	50	15	Lana	13	4.2
			Carne de oveja	11	3.5
			Carne	9	2.9

Para alcanzar los fines, se espera el uso efectivo de ayuda extranjera u ONGs, y la buena organización del apoyo administrativo especialmente en los servicios de extensión.

### 2.3.2 Otras Industrias

#### (1) Estructura Industrial

El sector minero contribuyó un 11.2 % al PIB en 1995; el sector de la manufactura contribuyó un 18.5 % y la construcción en un 3.8 %.

#### (2) Tendencias de Producción e Ingresos de las Industrias Principales

En 1995 las primeras 50 empresas de Bolivia representaron un cuarto del PIB. En 1996 en términos de capital de accionistas, ENTEL fue la mayor (763 millones de dólares), seguida por dos empresas de exploración/producción de petróleo/gas.

Por otro lado, Inti Raymi, una empresa minera (el octavo en capital más grande) obtuvo la mayor rentabilidad en 1996 (136 millones de dólares), seguida por el Lloyd Aéreo Boliviano, y Banco Santa Cruz. ENTEL fue la cuarta con una rentabilidad de 105 millones de dólares.

### (3) Capital Extranjero

La Inversión Extranjera Directa (IED) abarcó un 82 % de la inversión privada total que alcanzó 663 millones de dólares en 1996. La IED era equivalente al 5.9 % del PIB en 1996. Las inversiones de Italia, Brasil, y Canadá (cantidades en este orden) representan dos tercios de la IED. Una mitad de la IED fue dirigida al sector de telecomunicaciones y al sector de la producción de petróleo/gas; un cuarto a los sectores de manufactura, agroindustrias y electricidad.

### 2.4 Política de Desarrollo Agrícola Nacional

En 1994, el Gobierno Boliviano anunció su política nacional para el desarrollo económico y social del país en su "PLAN GENERAL DE DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL DE LA REPUBLICA - EL CAMBIO PARA TODOS". En este Plan, se analizan los constreñimientos del desarrollo económico y social en Bolivia y se destacan las metas estratégicas para superar los problemas que surjan del análisis antes mencionado. Las siguientes medidas son decisivas para alcanzar las metas estratégicas del Plan:

- 1) Estabilización de la macro-economía
- 2) Superación de las diferencias económicas con otros países
- 3) Promoción de la productividad industrial
- 4) Desarrollo de recursos humanos
- 5) Desarrollo equitativo de todo el país (zonas rurales y urbanas)
- 6) Reorganización de los sistemas de políticas y administración
- 7) Conservación de recursos naturales y la protección del medio ambiente
- 8) Manejo apropiado de la movilización de la población

Las políticas de desarrollo agrícola del Plan a las cuales se hace referencia en el punto 5) son las siguientes:

#### a) Activación de la economía del campesino

- Redistribución de tierras
- Establecimiento del derecho propietario
- Mejoramiento y conservación de los suelos
- Mejoramiento del sistema de riego
- Uso efectivo de los recursos genéticos
- Control apropiado de plagas y enfermedades
- Mejoramiento de la producción pecuaria incluyendo la estabilidad del mercado
- Mejoramiento de la infraestructura de riego a pequeña escala
- Mejoramiento de la infraestructura para el almacenamiento de la producción agrícola
- Mejoramiento de la infraestructura de caminos rurales, electrificación rural, etc.
- Mejoramiento del sistema de comercialización
- Promoción de la agroindustria
- Seguridad de fuente de ingresos
- Desarrollo tecnológico y extensión
- Establecimiento y fortalecimiento de la estructura de desarrollo administrativo

#### b) Un cambio en la política migratoria

- De la política de inmigración a la política de promoción como es el desarrollo de ciudades rurales intermedias y ayudar a la superación a empresas pequeñas y medianas.

- c) Ayuda para los habitantes de zonas urbanas subdesarrolladas
- d) Fortalecimiento de la estructura administrativa de ciudades, pueblos y localidades

SNAG es responsable de la administración agrícola nacional. En 1993 se anunciaron dos políticas estratégicas básicas para la promoción de la producción agrícola:

- \* ESTRATEGIA DE DESARROLLO AGROPECUARIO 1994/2003  
- UN CAMBIO CONTRA LA POBREZA -
- \* BASES DE DESARROLLO SECTORIAL DE MEDIANO PLAZO 1994 - 1997

Las metas estratégicas de la anterior política son las siguientes: seguridad alimentaria para toda la nación; la mitigación de la pobreza y la elevación de los niveles de vida en las zonas rurales; mayor oportunidad de trabajo en las zonas rurales; diversificación y expansión de la oferta de productos agrícolas para exportación. Para alcanzar estas metas, se definieron los siguientes planes de acción:

- 1) Mejoramiento de la estructura agrícola
  - Reformas e integración de la agricultura tradicional en la economía de mercado
  - Mayor oferta de productos agrícolas para la exportación
  - Promoción de la industria en zonas rurales
- 2) Superación de las diferencias sociales y económicas entre zonas rurales y urbanas
  - Desarrollo de ciudades intermedias en las áreas rurales
  - Descentralización del desarrollo agrícola
- 3) Fortalecimiento de la estructura propulsora del desarrollo agrícola
  - Fortalecimiento del sistema de cooperación entre sectores públicos y privados
  - Fortalecimiento de la estructura propulsora de la administración agrícola y técnica.

Esta última política, es la última estrategia de desarrollo agrícola de mediano plazo de la SNAG. Se pueden resumir los temas principales a ser impulsados por la administración agrícola de la siguiente manera:

- Ampliación de la producción agrícola
- Promoción de actividades económicas de agricultura
- Promoción del desarrollo técnico en la agricultura
- Mejoramiento y fortalecimiento de la estructura propulsora del desarrollo agrícola
- Fortalecimiento de la inversión y cooperación internacional

La política de desarrollo a mediano plazo consiste de tres programas básicos para promover la producción agrícola y cuatro programas de asistencia para llevar a cabo los programas básicos. Cada programa se puede describir de la siguiente manera y la implementación del estudio de factibilidad del desarrollo agrícola en la zona de Achacachi se basa en estos programas básicos:

- a) Programa básico
  - PROGRAMA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA (PROSEGAL)