

**ESTUDIO SOBRE EL PROYECTO DE
SUMINISTRO DE AGUA POTABLE EN
ÁREAS RURALES DE LOS DEPARTAMENTOS DE
BENI Y PANDO
EN
LA REPÚBLICA DE BOLIVIA**

INFORME FINAL

Vol. 1 Informe Principal

Febrero de 2009

Agencia de Cooperación Internacional del Japón

**Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.
Earth System Science Co., Ltd.**

GE

JR

09-034

**MINISTERIO DEL AGUA
REPÚBLICA DE BOLIVIA**

**ESTUDIO SOBRE EL PROYECTO DE
SUMINISTRO DE AGUA POTABLE EN
ÁREAS RURALES DE LOS DEPARTAMENTOS DE
BENI Y PANDO
EN
LA REPÚBLICA DE BOLIVIA**

INFORME FINAL

Vol. 1 Informe Principal

Febrero de 2009

Agencia de Cooperación Internacional del Japón

**Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.
Earth System Science Co., Ltd.**

**ESTUDIO SOBRE EL PROYECTO DE
SUMINISTRO DE AGUA POTABLE EN
ÁREAS RURALES DE LOS DEPARTAMENTOS DE BENI Y PANDO
EN
LA REPÚBLICA DE BOLIVIA**

COMPONENTE DE INFORME FINAL

- Vol. 1 Informe Principal**
- Vol. 2 Sumario Ejecutivo**
- Vol. 3 Libro de Datos**
- Vol. 4 Carpeta de Fotos**
- Vol. 5 Informe Complementario**

Prefacio

En respuesta a una solicitud del gobierno de la República de Bolivia, el gobierno de Japón ha decidido conducir un Estudio sobre el Proyecto de Suministro de Agua Potable en Áreas Rurales de los Departamentos de Beni y Pando en la República de Bolivia y acreditar dicho estudio a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

JICA envió a la República una Misión de Estudio liderada por el Sr. Masayuki Igawa, del Departamento Internacional de Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd, y formada por dicha empresa y Earth System Science Co., Ltd.

La Misión mantuvo una serie de deliberaciones con las autoridades involucradas del gobierno boliviano y llevó a cabo un estudio de campo en las áreas objeto del Proyecto. Luego del retorno de la Misión a Japón, se han realizado estudios posteriores y se ha preparado el presente Informe Final.

Espero que este informe contribuya a la promoción del Proyecto y al enriquecimiento de las relaciones amistosas entre ambos países.

Finalmente, deseo expresar mi más sincero agradecimiento y apreciación a los funcionarios públicos concernientes por su colaboración y apoyo al Estudio.

Febreo de 2009

Ariyuki MATUMOTO
Vicepresidente
Agencia de Cooperación
Internacional del Japón (JICA)

Carta de Remitencia

Febrero de 2009

Sr. Ariyuki MATUMOTO
Vicepresidente
Agencia de Cooperación Internacional del Japón

Distinguido Señor

Es un gran honor para mí entregarle adjunto el Informe Final del Estudio sobre el Proyecto de Suministro de Agua Potable en Áreas Rurales de los Departamentos de Beni y Pando en la República de Bolivia.

Conforme a los términos del contrato firmado con su Agencia, una Misión formada de Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd y Earth System Science Co., Ltd llevó a cabo el presente Estudio desde septiembre de 2008 hasta febrero de 2009.

En dicho Estudio, la Misión elaboró un plan maestro para mejorar el suministro de agua potable en áreas rurales de los Departamentos de Beni y Pando. El Informe adjunto es un conjunto de los resultados del Estudio y consta de los informes principales, sumario, recopilación de datos, carpeta de fotos e informes anexos.

Ante la entrega del Informe, quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a su Agencia y a los funcionarios concernientes del comité de asistencia en Japón por su valioso asesoramiento y apoyo durante todo el periodo del Estudio y también al Ministerio del Agua, otras autoridades concernientes bolivianas, la oficina de JICA y la Embajada del Japón en Bolivia, por sus colaboraciones y ayudas ofrecidas durante el mismo periodo.

Masayuki IGAWA
Líder de la Misión
del Estudio sobre el Proyecto de Suministro
de Agua Potable en Áreas Rurales
de los Departamentos de Beni y Pando
en la República de Bolivia

Resumen y resultados del Estudio

Resumen y resultados del Estudio

1. Trasfondo del estudio y la situación actual del área de estudio

La mayor parte del territorio de los departamentos de Beni y Pando, áreas objeto del presente estudio, están situadas al norte y al este del país, respectivamente, están a unos 200 m de altura sobre el nivel del mar, perteneciendo a la llanura oriental de la parte alta del río Amazonas. La cobertura del suministro de agua potable en ambos departamentos es del 20% y 8%, respectivamente, valores muy bajos aun comparándose con la cobertura de las áreas rurales de Bolivia (47.6%) Informe de avance sobre Metas de Desarrollo del Milenio (MDGs) del Banco Mundial del año 2005). Los habitantes que no tienen acceso al agua potable segura se ven obligados a utilizar fuentes antihigiénicas, tales como ríos, lagos, pantanos, pozos someros, etc. En algunas áreas existe contaminación por desagües domésticos, excrementos de ganado, etc. causando la propagación de enfermedades de origen hídrico y un alto índice de mortalidad infantil.

Ante esta situación, el Viceministerio de Servicios Básicos (VSB), perteneciente al Ministerio del Agua, y las Prefecturas de los departamentos de Beni y Pando presentaron al Gobierno de Japón la solicitud de asistencia técnica para el estudio en cuestión, planteando la necesidad del establecimiento de un plan para ampliar la cobertura del suministro de agua, así como la necesidad de mejorar la asistencia a las Unidades de Agua y Saneamiento Básico y Vivienda (UNASBVI's) a los municipios y comunidades rurales respecto a la administración y mantenimiento de las diferentes instalaciones.

En enero de 2007, la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) envió una misión preliminar con el objeto de realizar reuniones aclaratorias sobre el trasfondo y contenido de la solicitud, el sistema organizativo, las cooperaciones de otros donantes, la situación actual, el contenido del estudio solicitado, etc., y firmó el acuerdo sobre el Alcance del Trabajo (S/W) el día 1 de febrero de 2007. A continuación de este acuerdo, JICA elaboró un plan para realizar un estudio serio al respecto en dos etapas, (por un periodo total de 18 meses), enviando una misión de estudio de desarrollo.

Cuadro-1 Situación actual de las áreas de estudio

	Departamento de Beni	Departamento de Pando
Población	Pobl. departamental de 2007: 422,434 habitantes (Cálculo aproximado basado en el censo de 2001) Pobl. calculada del área rural: <u>168,000 habitantes</u> Escala de comunidad: 100-499 habitantes (64%), más de 500 habitantes (18%)	Pobl. departamental de 2007: 72,427 habitantes (Cálculo aproximado basado en el censo de 2001) Pobl. calculada del área rural: <u>43,000 habitantes</u> Escala de comunidad: 50-99 habitantes (34%), 100-499 habitantes (46%), más de 500 habitantes (20%)
Socioeconomía	Índice de pobreza Sector de agua potable y saneamiento básico: un 83% se encuentra en la condición insuficiente. Promedio del ingreso mensual: la mayoría de las familias encuestadas (50%) se encuentra entre Bs. 500 y 999. Le sigue el rango de Bs.1,000 a 1,999,	Índice de pobreza Sector de agua potable y saneamiento básico: un 83% se encuentra en la condición insuficiente. Promedio del ingreso mensual: la mayoría de las familias encuestadas (41%) se encuentra entre Bs. 500 y 999. Le sigue el rango de Bs.1,000 a 1,999,

	ocupando un 25%.	ocupando un 38%.
Situación del suministro de agua en las áreas rurales del estudio	<p>Tipo de fuente de agua potable: Arroyos (17%), vertientes (11%), pozos excavados a mano (norias) (21%), pozos profundos (33%), ríos y lagunas (11%), y pantanos (pozas) (7%). Se considera que en realidad existen más comunidades donde utilizan el agua de pantanos para el consumo abandonando los pozos por el alto contenido de sal o por otras razones.</p> <p><u>Pozas, ríos:</u> Existen muchas comunidades que aprovechan estos como fuentes de agua para tomar. Sin embargo, estas fuentes se consideran no aptas para el consumo humano por la contaminación que existe causada por el ingreso de agua contaminada en la época de lluvia, y también por el ganado.</p> <p><u>Quebradas:</u> En la región sudoeste de Beni no presentan problemas en la calidad de agua, además la topografía facilita a que el sistema de distribución sea por gravedad, por lo que estas fuentes son aprovechables y en el futuro también.</p> <p><u>Pozos someros:</u> Anteriormente, se han perforado varios con el apoyo de terceros países. Sin embargo, la mayoría se encuentran abandonados debido al contenido de Sal, Hierro y Manganeso en la capa somera.</p> <p><u>Pozos profundos:</u> Se puede conseguir agua de buena calidad dependiendo de la región.</p> <p>Del total de las comunidades estudiadas, 42 cuentan con el sistema de agua y también recaudan la tarifa de agua. En cuanto a la tarifa, cobran como promedio Bs.12 (unos 180 yenes) mes/familia, equivalente a 1.3% del total gasto familiar.</p>	<p>Tipo de fuente de agua potable: Arroyos (25%), vertientes (47%), pozos excavados a mano (norias) (20%).</p> <p><u>Vertientes:</u> Hay casos que cuentan con buena condición de la zona de manantiales, y la calidad de agua es apta para consumo humano, pero en varias comunidades el entorno de la fuente se encuentra sin protección, permitiendo el ingreso de basuras y lodos en la época de lluvia. El caudal disminuye en la segunda mitad de la época seca, por lo que no pueden abastecerse de agua en las comunidades grandes, ya que el nivel de la fuente, igual que los ríos, queda en el curso más bajo desde el nivel de las comunidades y se necesita impulsar el agua mediante bomba motorizada.</p> <p>Existen 26 comunidaes donde disponen del sistema de agua y cobran por el servicio, dentro de las cuales 11 tienen formado su CAPyS. En cuanto a la tarifa, cobran como promedio Bs.16 (unos 240 yenes) mes/familia, equivalente a 1.4% del total del gasto familiar.</p>
Situación de higiene	<p><u>Dentro de la comunidad</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - La mayoría no cuenta con un botadero de basura establecido dentro de la comunidad. En algunas comunidades los habitantes botan biobasura al río, a 30 m. más arriba de donde otras personas se bañan - La fuente actual no tiene cerco de protección, lo cual permite el ingreso del ganado. <p><u>Dentro del hogar o terreno</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Casi el 100% en la zona rural tiene pisos de tierra, y debe haber mayor cantidad de insectos nocivos. Presentan alto porcentaje de brote de diarrea entre los menores de 4 años, aproximadamente 90%. - Hay casos en que, teniendo baños instalados, no los utilizan por falta de mantenimiento y limpieza del mismo. - En el estudio de inventario, un 75% contestó que la causa de diarrea es “por tomar agua sucia”, pero se han observado casos que no es adecuada la manera de conservar el agua. También puede haber problemas con el ambiente, conciencia y costumbres de higiene: método de cocinar, conservación de comida, etc. - En la zona rural, no es muy acostumbrado comer las verduras crudas, sino que se las come cocinadas, por lo que en la manera de alimentarse hay pocos factores que podría causar la parasitosis. Sin embargo, presentan varios problemas con los hábitos como: colocar la vajilla y comida en lugares evidentemente antihigiénicos, no diferencian los paños para vajilla y para mesa. - Los animales domésticos principales son: perros, gatos, gallinas y puercos, que en su mayoría están sueltos en el predio y se pueden meter libremente a la cocina o al dormitorio. <p><u>Costumbre de higiene</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Casi todos los días toman la ducha una vez o hasta más de dos veces al día, debido supuestamente al clima cálido y húmedo. A pesar de las muchas veces de que se bañan, tienen alto porcentaje de padecimiento de enfermedades cutáneas. Puede considerarse también como factores negativos, aquellos 	

<p>problemas referidos al método de bañarse, el agua que se utiliza, limpieza de dormitorio, domicilio y la ropa de cama.</p> <p>- Tienen conocimiento que es importante lavarse las manos después de ir al baño, antes de cocinar y antes de comer, pero poca gente lo practica en realidad. Asimismo, muy pocas familias disponen de agua para lavarse las manos en el interior de la vivienda o al lado del baño.</p>
--

2. Desarrollo de las fuentes

En el presente estudio, se ha realizado un exhausto análisis del mapa geológico, exploración geológica superficial, prospección eléctrica en 180 sitios, y perforación de 10 pozos de ensayo. Después de investigar los resultados en el aspecto hidrogeológico, se analizó la posibilidad de explotación de aguas subterráneas (pozos) en el área de estudio. El plan de desarrollo de aguas subterráneas por áreas hidrogeológicas se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro-2 Línea básica de desarrollo de fuentes para el suministro de agua en Beni y Pando

	Clasificación de área	Topografía, geología	Áreas principales correspondientes	Línea de explotación
I	Colina alta de Pando	Colina, Estrato Cuaternario ~ Terciario	Nicolás Suárez, Manuripi	Capacidad estimada de bombeo (captación) Vertiente: 20m ³ /día Pozos profundos (50 ~ 100m): 510m ³ /día
II	Colina media de Pando	Colina, Estrato Cuaternario ~ Terciario	Abuna, Madre de Dios, Zona este de Manuripi	Capacidad estimada de bombeo(captación) Vertientes, Arroyos: 5 ~ 20m ³ /día
III	Terrazas bajas de Pando	Terraza ribereña, Estrato de grava en terraza	Comunidades a lo largo de los ríos como Puerto Rico	Capacidad estimada de bombeo(captación) Pozos someros: 1,360m ³ /día
IV	Colina norte de la llanura de Beni	Meseta, Estrato Cuaternario ~ Terciario	Mamoré, zona norte de Itenez, Vaca Díez, parte central de José Ballivián, zona este de Pando	Fuente principal: pozos profundos (50 ~ 100m) Capacidad estimada de bombeo(captación): 800m ³ /día (De acuerdo al resultado de análisis de agua, si se encuentra fuera de la norma en Fe y Mn, se examinará remedios entre opciones como: instalar algún sistema de tratamiento adecuado para mejorar la calidad, cambiar la ubicación de pozo o utilizar fuente sustitutiva (río o lago). Respecto al mejoramiento de la calidad del agua se mencionará en la siguiente sección.)
V	Zona baja central de la llanura de Beni	Tierras bajas, estratos aluviales (arena, arcilla)	Cercado, Marbán, Yucumo, Moxos, etc.	Zona sur - Fuente principal: pozos profundos (100 ~ 200m) Capacidad estimada de bombeo: 500m ³ /día Zona central - Fuente principal: pozos profundos (50 ~ 100m) Capacidad estimada de bombeo: 224m ³ /día Zona este - Fuente principal: pozos someros (20 ~ 40m) Capacidad estimada de bombeo: 138m ³ /día (En cuanto a la calidad de agua, se tomará misma medida del anterior)
VI	Abanico aluvial en la falda de montaña de Beni	Abanico aluvial, Estrato Cuaternario	Zona oeste de José Ballivián (Yucumo ~ Rurrenabaque)	Fuente principal: Aguas superficiales (originarias de vertiente) Capacidad estimada de bombeo: 20 ~ 100m ³ /día

En caso de que utilice agua de ríos o de lagos, será necesario realizar el tratamiento o purificación respectiva de estas aguas, que presenta alto grado de turbidez y color fuera de la norma de calidad de agua. Además la ubicación de la fuente es más baja que la comunidad, por lo que requiere bomba motorizada para captación de agua.

En caso de una comunidad grande con mucha población, será posible operar y mantener el sistema de agua contratando un operador a tiempo completo, pero si es una comunidad pequeña con poca población, resultaría ser oneroso. Por este motivo, de ahora en adelante se deberá examinar el sistema de tratamiento de agua para cada tipo de comunidad y la aplicación.

3. Línea básica de proyectos de suministro de agua

Hablando del uso de fuentes de agua, en las comunidades pequeñas se establecerán como norma a las vertientes o aguas superficiales originarias de vertiente como fuente de agua principal, en caso de que sea posible utilizar continuamente y que se las considere económicamente rentables. En los de más casos se utilizarán el agua subterránea de pozos someros (Profundidad: 10 ~ 20 m) y profundos (Profundidad 20 ~ 40m, 50 ~ 100m, 100 ~ 200m) como fuente principal. En caso de que se utilice el agua de ríos o de lagos, como se ha mencionado anteriormente, las UNASBVI's de ambos departamentos tomarán la iniciativa en determinar la introducción del sistema, examinando en detalle que tipo de fuente es la más adecuada para el suministro de agua en áreas rurales, sometiendo esta definición a las pruebas pertinentes.

Mientras las UNASBVI's de cada departamento se encargarán de la construcción de pozos profundos, los municipios serán los ejecutores de los proyectos de suministro de agua con el uso de vertientes y arroyos. No obstante, mientras más lejos está la comunidad de la toma de aguas superficiales, es más pesada la carga de tubería de transmisión, por lo que se necesitará el apoyo departamental para estas obras. La Prefectura se encargará también de la asistencia técnica necesaria para la planificación y diseño. La línea de ejecución sobre la construcción de pozos en ambos departamentos es la siguiente.

Cuadro-3 Línea de ejecución sobre la construcción de pozos

Beni	<ul style="list-style-type: none"> - Las obras de construcción de pozos profundos, entre los 100 ~ 200m de profundidad, serán de administración directa de la UNASBVI de Beni. - Se debe acudir a contratistas privados para la ejecución de obras de pozos de 50 ~ 60m de profundidad (diámetro de 4 pulgadas). En este departamento existen 2 empresas contratistas, además es posible la subcontratación de algunas empresas de Santa Cruz.
Pando	<ul style="list-style-type: none"> - La construcción de pozos de 50 ~ 100m de profundidad será por administración directa de la UNASBVI de Pando. (Como no existen empresas de perforación de pozos, el costo de comisión resultaría caro por los gastos de movilización si no se solicita un número definido de pozos (varios). - Se extrae el agua de pozos excavados manualmente en varias comunidades pequeñas con menos de 50 personas de población, o donde es inaccesible por carretera y se transita por los ríos. Tomando en cuenta que dichos pozos no se pueden utilizar durante la época seca, la técnica de construcción es pobre y además ocurren varios accidentes laborales, para estos casos como ejecución directa de la UNASBVI Pando, introducirá equipo de perforación simple que permita transportarlo en botes para atender a estas comunidades. Se construirán los pozos someros de 10 ~ 30m de profundidad, equipados de bomba manual para asegurar el agua potable.

Se ha realizado clasificación de las comunidades según el orden de prioridad, tomando en cuenta ciertas condiciones: necesidad de proyectos de abastecimiento de agua, población, accesibilidad, estado actual de suministro de agua, y existencia de apoyo de otras entidades.

Después de las deliberaciones con ambas UNASBVI's de acuerdo al método de selección, se han seleccionado 220 comunidades en el departamento de Beni, y 68 comunidades en Pando. Cabe mencionar que ambos departamentos presentaron solicitudes adicionales de 30 comunidades y 110 comunidades, respectivamente, las cuales no habían sido objeto del estudio.

4. Plan quinquenal de abastecimiento de agua potable

El plan quinquenal se resume como el siguiente:

Cuadro-4 Resumen del plan quinquenal

(1) Objetivo superior	Incremento de la tasa del suministro de agua potable y el mejoramiento del nivel de la salud e higiene en los departamentos de Beni y Pando.
(2) Objetivos del proyecto	<ol style="list-style-type: none"> 1) Fortalecer la capacidad de ejecución de los proyectos de suministro de agua en el área rural, de las UNASBVI de ambos departamentos. 2) Establecer firmemente el sistema de coordinación entre las instituciones departamentales y municipales relacionadas con la ejecución de los proyectos de suministro de agua potable. 3) Mejorar las condiciones del suministro de agua potable y el ambiente higiénico en las comunidades de objeto.
(3) Resultados	<ol style="list-style-type: none"> 1.1) Formación de una unidad departamental de aguas subterráneas en ambas Prefecturas y disposición de maquinarias necesarias para la construcción de pozos profundos. 1.2) Establecimiento del sistema ejecutivo para la construcción de pozos profundos e instalaciones de suministro de agua en las comunidades proyectadas en el plan quinquenal. 2.1) Formación de los encargados de coordinación con los municipios del plan quinquenal dentro de las UNASBVI's. 2.2) Establecimiento del sistema de enlace entre Prefectura y Municipio para la ejecución de proyectos de suministro de agua. 3.1) Formación de CAPyS's en las comunidades del plan, y que estos lleven a cabo la operación y mantenimiento del sistema de agua. 3.2) Mejoramiento de las condiciones de higiene en las comunidades del plan. 3.3) Realización del monitoreo periódico en las comunidades donde se ejecuten los proyectos.
(4) Actividades	<ol style="list-style-type: none"> 1.1.1) Establecer una unidad departamental de aguas subterráneas 1.1.2) Gestionar la maquinaria necesaria para la construcción de pozos profundos. 1.2.1) Realizar las capacitaciones técnicas sobre estudio de aguas subterráneas y operación y mantenimiento de dicha maquinaria. 1.2.2) Ejecutar las construcciones de pozos e instalaciones en las áreas de objeto. 2.2) Convocar el comité de gestión y realizar la capacitación técnica para los encargados municipales (DESCOM, UTIM), en colaboración entre Prefecturas y Municipios. 3.1.1) Formar CAPyS en las comunidades del plan. 3.1.2) Capacitación técnica sobre administración, operación y mantenimiento, dirigida a Prefecturas y Municipios 3.2) Asistencia técnica sobre actividades de mejoramiento de higiene dirigida a Prefecturas y Municipios. 3.3) Asistencia técnica sobre ejecución de monitoreo dirigida a Prefecturas y Municipios.
(5) Condiciones para el plan quinquenal	<p>Para elaborar un plan quinquenal, se supone las siguientes condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) El año inicial será 2008, en que se ejecute el proyecto piloto. 2) Con el apoyo de <u>Japón y/o terceros países</u>, se realizará estudio de desarrollo de agua potable y se adquirirán equipos y materiales de perforación. Por lo tanto, suponiendo que se requieren 2 años desde la solicitud en 2008 hasta la adquisición real, en 2009 se realizarán los proyectos limitándose a los factibles con el régimen actual de cada departamento, como por ejemplo, los proyectos de pozos profundos entre 50-80 m, arroyos y/o manantiales en Beni, y proyectos de manantiales en Pando.

En paralelo a la ejecución del plan quinquenal, seguirá el estudio de condiciones del suministro de agua potable en comunidades rurales y se elaborará el próximo plan quinquenal (2013-2017).

El número de lugares a ser proyectados en ambos departamentos desde 2008 hasta 2012, se indica en el Cuadro-5.

Cuadro-5 Número de sectores considerados en plan quinquenal y la población

Año		2008	2009	2010	2011	2012
Beni	Sectores PP y proyectos de UNASBVI	2	-	-	-	-
	Sectores con obra de captación de vertientes	0	2	4	3	3
	Sectores con obra de pozos profundos (empresas privadas)	0	3	2	2	2
	Sectores con obra de pozos profundos (ejecución directa)	0		4	10	10
	Total	2	5	10	15	15
	Total población de comunidad (27,070)	720	2,930	6,070	10,500	6,850
Pando	Sectores de PP y proyectos de UNASBVI	3	-	-	-	-
	Sectores con la obra de captación de vertientes	0	5	4	2	2
	Sectores con obra de pozos profundos (ejecución directa)	0	0	4	10	10
	Sectores con obra de pozos someros (ejecución directa)	-	-	-	10	10
	Total	3	5	8	22	22
	Total población de comunidad (15,920)	820	820	5,090	5,480	3,710

* Población calculada de los sectores de pozos someros: 50 habitantes/comunidad

Los equipos y materiales necesarios para la construcción de pozos en ambos departamentos son los siguientes:

Cuadro-6 Equipos y materiales necesarios para la construcción de pozos

	Beni	Pando	
		Para pozos profundos	Para pozos someros
Equipo perforador			
Camión con grúa (3t.) para el transporte de equipos y materiales			
Camión cisterna			
Camioneta			
Camioneta (para los estudios)			
Camioneta (para la administración)			
Equipo de prospección geofísica			
Equipo de registro eléctrico			
Equipo de extracción por aire			
Equipo de prueba de bombeo			
Equipo de análisis de calidad de agua			

El cronograma de ejecución de proyecto de suministro de agua por ambos departamentos es el siguiente:

Cuadro-7 Plan quinquenal de suministro de agua

Año	2008	2009	2010	2011	2012
Proyectos piloto					
Proyectos de suministro de agua con arroyos, vertientes y pozos por empresas privadas					
Petición de materiales y equipos para la explotación de aguas subterráneas (Bolivia / Tercer país)	▲				
Adquisición de materiales y equipos para la explotación de aguas subterráneas			▲		
Proyectos de suministro de agua mediante construcción de pozos dirigidos directamente por las UNASBVI's					

El costo anual estimado de proyectos de suministro de agua potable en ambos departamentos se resume en los siguientes cuadros.

Cuadro-8 (1) Costo anual estimado de proyecto, Departamento de Beni

Unidad: x1000 Bs.

Año	Costo de equipos y materiales	Costo de construcción de instalaciones	Costo de operación y administración de UNASBVI	Total
2008	-	-	-	-
2009	-	874	-	874
2010	1,565	1,782	140	3,487
2011	-	2,223	140	2,363
2012	-	1,958	140	2,098
Total				

Cuadro-8 (2) Costo anual estimado de proyecto, Departamento de Pando

Unidad: x1000 Bs.

Año	Costo de equipos y materiales	Costo de construcción de instalaciones	Costo de operación y administración de UNASBVI	Total
2008	-	148	-	148
2009	-	30	-	30
2010	1,560	263	167	1,990
2011	-	576	167	743
2012	-	588	167	755
Total				

Al poner en ejecución el plan quinquenal de suministro de agua en los Departamentos de Beni y Pando, se tomará la dirección de fortalecer las actividades teniendo para mejorar la organización e institucionalidad de las UNASBVI's y los municipios en ambos Departamentos. Teniendo como objetivo la consolidación organizativa, de las UNASBVI's, se establecerá una nueva división para desarrollo de aguas subterráneas y se asegurará el presupuesto para la ejecución de los proyectos, por otro lado, como consolidación del régimen se realizará lo siguientes: Apoyo a los Municipios, Coordinación entre Municipios y otros donantes, Mejoramiento de la capacidad operativa a través de participación en el proyecto "Agua es Salud y Vida" (ASVI). En cuanto al fortalecimiento de la

organización y régimen municipal, se realizará: Consolidación de la organización encargada del suministro de agua en áreas rurales (UTIM), Aseguramiento del presupuesto para los proyectos, Ejecución de los proyectos en colaboración con las UNASBVI's. Actualmente está en marcha el proyecto ASVI Fase 2, como cooperación técnica de JICA, con el fin de mejorar la capacidad de ejecución sostenible de las UNASVI's en todo el país. A través de la participación en este proyecto, se lograra el mejoramiento progresivo de la organización e institucionalidad.

En el plan de abastecimiento de agua, el Comité de Agua Potable y Saneamiento (CAPyS) desempeñará el cargo principal en el régimen de ejecución en cada comunidad y como organización comunitaria, tomará la iniciativa en la operación y mantenimiento del sistema de suministro de agua, por lo que es indispensable la formación y capacitación del mismo para la buena ejecución de los proyectos. Para lograrlo, es indispensable que los habitantes adquieran la conciencia de apropiación, y los CAPyS adquieran la capacidad de administración, operación y mantenimiento de las instalaciones y la organización en sí.

La tarifa de agua se calcula de acuerdo al tipo del sistema de agua y los costos de: operación, mantenimiento, recambio de equipos e instalaciones, etc. En cuanto al costo de recambio de equipos e instalaciones, se calcula tomando en cuenta la cobertura del subsidio municipal.

La finalidad del plan de mejoramiento sanitario, consiste en mejorar el ambiente sanitario de las comunidades rurales mediante el uso de agua segura, y reducir el número de enfermedades principales, como diarrea y afecciones bronquiales. Se pretende reducir la morbilidad entre los niños menores de 4 años, quienes son los más afectados sobre todo por el ambiente y costumbres antihigiénicas.

Se elabora el plan de mejoramiento sanitario para lograr efectos positivos, tales como mejorar las condiciones de vida, y reducir consecuentemente las enfermedades de origen hídrico, aprovechando el agua segura que será suministrado desde el sistema nuevo a construirse, y adicionalmente convirtiendo en acciones efectivas la voluntad de los habitantes de mejorar el ambiente sanitario de sus hogares. Los ámbitos del mejoramiento sanitario se dividen a grosso modo, en mejoras que se consiguen por los esfuerzos de la totalidad de los habitantes de la comunidad y mejoras por las cuales cada habitante se esfuerza dentro de su hogar. Como mejoras del primer tipo, se pueden citar: Construcción de un sistema de agua que ofrezca agua segura, y creación de los CAPyS, y Adecuación de botaderos de basura, construcción de letrinas públicas, campaña para la limpieza de la comunidad, proyecto de recubrimiento del piso con cemento en todas las viviendas, etc. Como mejoras del segundo tipo, se pueden pensar en: Educación sanitaria a los habitantes y mejoras de hábitos a introducir en la vida cotidiana, Creación de un ambiente limpio dentro de las viviendas y sus recintos, etc.

5. Evaluación del proyecto

Hemos analizado la factibilidad del proyecto del plan quinquenal, mediante análisis de costo-beneficio, el método en el cual se compara la conveniencia del proyecto a través de enumeración y valoración posterior en términos monetarios de todos los costes y beneficios directos derivados del proyecto.

Como indicadores de beneficio económico de este proyecto, se evaluaron las reducciones del tiempo de acarreo de agua desde la fuente existente, y de gastos médicos. En consecuencia, como se indica en el cuadro de abajo, NPV y B/C demuestran que el beneficio económico es mayor que la inversión. EIRR marca el 16% en Beni y 19% en Pando, confirmando que económicamente el plan quinquenal es factible.

Cuadro-9 Resultado del análisis económico

Departamento	NPV	B/C	EIRR
Beni	1,212	1.19	16%
Pando	679	1.19	19%

En cuanto a la tarifa de agua, es necesario determinarla en cada comunidad, porque cada una de las comunidades consideradas en el plan quinquenal cuenta con diferentes instalaciones de fuente y población, etc. En el caso del sistema de “pozo profundo + bomba sumergible”, que requiere el costo más alto para operación y mantenimiento, para 60 familias beneficiarias costaría Bs.14/mes/familia, y para 160 familias beneficiadas costaría Bs.11/mes/familia. Según el estudio, los habitantes en general piensan hasta Bs.15/mes /familia, como el monto posible de pagar, lo que significa que la aproximación de tarifa es menor que este, y que se puede recaudar sin mayores problemas los gastos de administración, operación y mantenimiento del sistema, incluido los costos de recambio de equipos e instalaciones.

Los principales temas de la institucionalidad considerados en el plan quinquenal son: (1) Consolidación institucional de las UNASBVI's, (2) Consolidación institucional de los Municipios, (3) Creación de la organización comunitaria (CAPyS), (4) Repartición de cargos y colaboración entre prefecturas, municipios y organizaciones comunitarias. Todos los temas se pueden considerar como realizables en el aspecto tanto técnico como económico. Adicionalmente hablando, todo lo planeado sobre la repartición de cargos y colaboración entre dichos organismos, es conforme a la política nacional. En consecuencia desde estos puntos de vista, se puede evaluar el plan elaborado como factible.

El hecho de que una organización comunitaria maneje la administración, operación y mantenimiento del sistema de agua en comunidades rurales, incrementará la continuidad y rendimiento del proyecto. Sin embargo, para lograrlo en realidad, se precisará realizar como planificado los siguientes: (1) Fortalecimiento de la capacidad de administración, operación y mantenimiento con el apoyo de las UNASBVI's y Municipios, (2) Mejoramiento sanitario con el apoyo de entidades pertinentes, (3)

Mejoramiento de capacidad de las UNASBVI's, y (4) Mejoramiento de capacidad de los Municipios.

El plan quinquenal elaborado incluye las consideraciones y medidas de mitigación adecuadas con respecto al ambiente natural y social, y no tiene impactos negativos. Inicialmente, por la evaluación de Impacto Ambiental, en todos los artículos ha sido evaluado en la categoría C. Sin embargo, eso no implica que no se genera ningún impacto ambiental negativo en el futuro, sino que es necesario realizar el monitoreo continuamente y por largo plazo. Por esta razón, es importante que las UNASBVI's y Municipios, hagan además de la asistencia continua de los proyecto de suministro de agua, el monitoreo del ambiente natural y social en las comunidades rurales.

En cuanto a las obras relacionadas con el proyecto de suministro de agua en cada comunidad, para la ejecución del plan quinquenal, no se requieren de técnicas especiales y todas son realizables con los métodos y equipos convencionales que son empleados ampliamente en Bolivia. Con respecto a los materiales y maquinarias necesarias para la construcción, a pesar de que alguna parte de ellos se ve obligada a depender de importación, la mayoría se puede abastecer dentro del país. En consecuencia, el plan quinquenal elaborado es evaluado como factible en el aspecto técnico.

6. Conclusiones y Recomendaciones

Los departamentos de Beni y Pando, para mejorar la situación de abastecimiento de agua, y según los resultados de la implementación de los proyectos pilotos y los estudios básicos necesarios para la elaboración del “Plan de Abastecimiento de Agua”, se tiene que las aguas subterráneas como una fuente de agua es el medio más eficaz de desarrollo, por lo que se tomará el desarrollo de aguas subterráneas como principal fuentes, para la construcción de pozos y la construcción de nuevas instalaciones para el abastecimiento de agua, son requeridos para la formulación del “Plan de Abastecimiento de Agua”.

El sistema y organización, y asegurar una asignación presupuestaria necesarios para la formulación y ejecución del plan, ambas prefecturas tienen las capacidades de responder según los resultados obtenidos en el estudio, por lo que se tiene la expectativa de que realicen la adquisición de los equipos y la orientación técnica relacionada a la operación y mantenimiento. Con motivo de la ejecución del plan quinquenal, Se recomiendan los siguientes asuntos.

- 1) “El Plan de abastecimiento de agua” en reflejo de la voz del pueblo
- 2) Adquisición de equipos y materiales necesarios para el desarrollo de aguas subterráneas
- 3) Establecer la organización de la UNASBVI y la asignación del presupuesto
- 4) Fortalecimiento de la cooperación de la UNASBVI de la prefectura y Municipios
- 5) Establecer organizaciones comunitarias
- 6) Capacitación y orientación técnica
- 7) Mejoramiento sostenido de las condiciones de vida
- 8) Consideraciones ambientales y sociales

ESTUDIO SOBRE EL PROYECTO DE
SUMINISTRO DE AGUA POTABLE EN
ÁREAS RURALES DE LOS DEPARTAMENTOS DE BENI Y PANDO
EN
LA REPÚBLICA DE BOLIVIA

INFORME FINAL

Vol. 1 Informe Principal

TABLA DE CONTENIDO

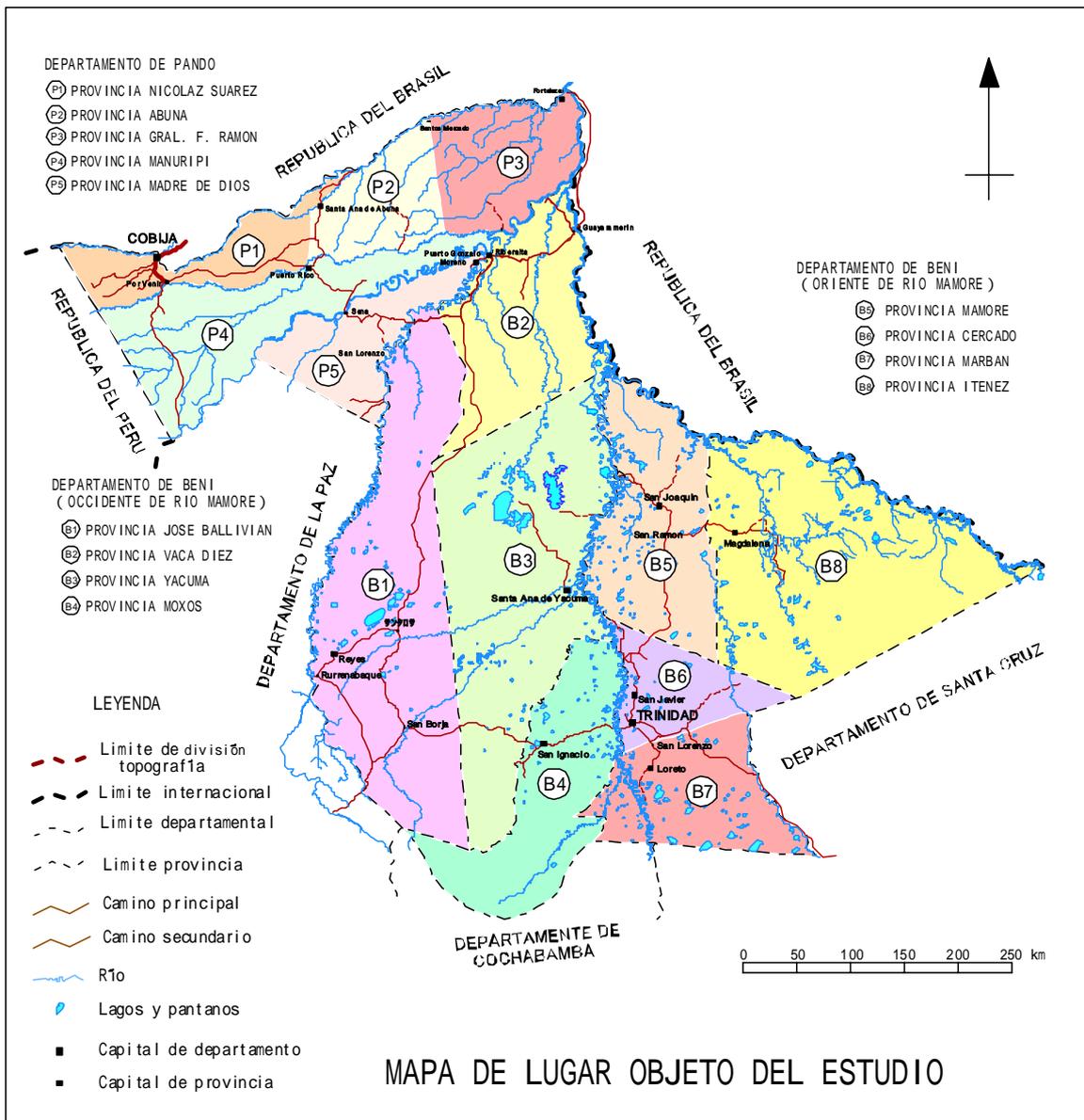
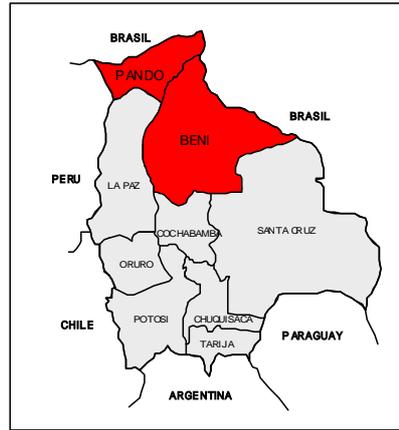
Prefacio	
Carta de Remitencia	
Resumen y resultados del Estudio	
Tabla de Contenido	
Mapa de lugar objeto del estudio	
Tablas de Cuadros y Figuras/Abreviaturas	
Capítulo 1 Introducción	1-1
1.1 Trasfondo del estudio	1-1
1.2 Areas objetivas	1-2
1.3 Alcance y el cronograma del estudio	1-2
1.4. Composición de los miembros de la misión de estudio.....	1-4
Capítulo 2 Condiciones Naturales en el Área de Estudio	2-1
2.1 Geomorfología.....	2-1
2.1.1 Generalidades de la Geomorfología de Bolivia.....	2-1
2.1.2 Geomorfología de los departamentos de Pando y Beni.....	2-3
2.1.3 Los lineamientos y Sistemas Hidrológicos en los Departamentos de Beni y Pando....	2-8
2.2 Meteorología e Hidrología.....	2-10
2.2.1 Meteorología.....	2-10
2.2.2 Hidrología.....	2-13
2.3 Geología.....	2-16
2.3.1 Geología de Bolivia.....	2-16
2.3.2 Geología de los Departamentos de Beni y Pando.....	2-18
Capítulo 3 Situación socioeconómica del sector de agua potable en área objetivo del estudio	3-1
3.1 Situación general socioeconómica	3-1
3.1.1 Población.....	3-1

3.1.2 Estado de pobreza.....	3-3
3.1.3 Industrias.....	3-5
3.1.4 Infraestructuras básicas.....	3-6
3.2 Organizaciones y leyes relacionadas con el desarrollo de recursos hídricos y suministro de agua.....	3-7
3.2.1 Organizaciones relacionadas con el suministro de agua.....	3-7
3.2.2 Régimen jurídico.....	3-14
3.2.3 Plan Superior.....	3-15
3.2.4 Organigrama y servicios de las UNASBVI's en los departamentos de Beni y Pando...	3-16
3.2.5 Organizaciones municipales y contenidos de sus proyectos.....	3-21
3.2.6 Programa de JICA `Agua es Salud y Vida.....	3-26
Capítulo 4 Estado de suministro de agua en las comunidades objetivas	4-1
4.1 Estudio sobre el estado de suministro de agua en las comunidades rurales.....	4-1
4.2 Estado Actual de las comunidades invertigadas.....	4-7
4.2.1 Departamento de Beni.....	4-7
4.2.2 Departamento de Pando.....	4-18
4.3 Situación actual de la organización administrativa y la operación y mantenimiento de cada sistema de suministro de agua	4-26
4.4 Higiene de las comunidades objeto de Estudio.....	4-31
4.4.1 Higiene de las comunidades.....	4-31
4.4.2 Circunstancias de padecimiento de enfermedades en las comunidades de proyecto piloto.....	4-32
4.5 Problemática sobre la Administración del Sistema de Distribución de Agua en Comunidades.....	4-38
4.5.1 Fuentes de Agua y Sistemas de Distribución de Agua.....	4-38
4.5.2 Problemas de Operación y Mantenimiento.....	4-44
4.5.3 Problemática sobre Aspectos Organizacionales.....	4-46
Capítulo 5 Estudio de Fuentes de agua	5-1
5.1 Aguas superficiales	5-1
5.1.1 Lagunas y Ríos.....	5-1
5.1.2 Arroyos (quebrada).....	5-1
5.1.3 Arroyo y vertiente.....	5-4
5.2 Aguas subterráneas.....	5-7
5.2.1 Exploración Geofísica.....	5-7
5.2.2 Estudio de Investigación de Perforación de Pozo	5-24
5.2.3 Hidrogeología.....	5-42
5.3 Calidad de Agua.....	5-52
5.3.1 Norma Boliviana de Calidad de agua	5-52

5.3.2	Resultado de los análisis de calidad de agua	5-54
5.3.3	Características Hidrogeológicas de Calidad de Agua en el Área de Estudio.....	5-57
5.4	Desarrollo de Fuentes de Agua (Recursos Hídricos).....	5-64
5.4.1	Potencial de Desarrollo de aguas subterráneas (pozos).....	5-64
5.4.2	Agua de Lagos y Ríos.....	5-71
5.4.3	Arroyos o Torrentes.....	5-73
5.4.4	Arroyo y Vertiente.....	5-74
Capítulo 6 Línea Básica del Proyecto de Abastecimiento de Agua		
	en áreas Rurales	6-1
6.1	Plan de desarrollo de recursos hídricos.....	6-1
6.1.1	Orden de prioridad.....	6-1
6.1.2	Línea básica para la explotación de fuentes de agua según la zona.....	6-2
6.1.3	Medidas de la calidad de agua.....	6-3
6.1.4	Construcción de Pozos en los 2 Departamentos.....	6-5
6.1.5	Medidas contra la inundación (Beni).....	6-7
6.2	Plan de demanda de agua y los modelos de las instalaciones de suministro de agua.....	6-8
6.2.1	Escala de población de comunidad de objeto.....	6-8
6.2.2	Componentes básicos del plan de abastecimiento de agua y clasificación de modelos de los sistemas de agua.....	6-8
6.2.3	Clasificar los modelos de instalaciones de suministro de agua.....	6-10
6.3	Método de seleccionar las comunidades y la orden de prioridad.....	6-14
6.3.1	Condiciones de selección.....	6-14
6.3.2	Selección de las comunidades.....	6-14
6.3.3	Selección de las comunidades para el plan quinquenal.....	6-25
6.4	Cobertura de suministro de agua en las áreas de objeto y las metas futuras.....	6-26
6.4.1	Plan Nacional de Agua y Saneamiento 2001-2010 y resultado del censo del 2001.....	6-26
6.4.2	Cobertura del servicio de suministro de agua según el presente estudio.....	6-27
6.4.3	Población proyectada de las áreas de objeto y cálculo aproximado del plan quinquenal.....	6-27
6.5	Colaboración entre Prefectura y municipios, y desarrollo de capacidad.....	6-29
Capítulo 7 Plan Quinquenal		7-1
7.1	Resumen.....	7-1
7.1.1	Resumen del plan.....	7-1
7.1.2	Comunidades objeto y resumen de las instalaciones.....	7-4
7.1.3	Materiales necesarios para la ejecución del proyecto del servicio de agua potable.....	7-9
7.2	Plan de ejecución.....	7-16
7.3	Costo estimado del proyecto y plan financiero.....	7-17
7.3.1	Costo de adquisición de equipos y materiales.....	7-17

7.3.2	Costo de construcción de instalaciones.....	7-17
7.3.3	Costo de operación y administración del plan quinquenal, UNASBVI.....	7-24
7.3.4	Costo de proyectos por año.....	7-24
7.3.5	Estado financiero de los Departamento y municipios y la factibilidad de Proyectos.....	7-25
7.4	Plan de operación, mantenimiento y administración.....	7-32
7.4.1	Plan de mejoramiento del sistema institucional.....	7-32
7.4.2	Sistema de ejecución en municipios y comunidades.....	7-38
7.4.3	Cálculo de las tarifas de agua y método de recaudación.....	7-42
7.4.4	Plan de ilustración a los habitantes.....	7-43
7.5	Plan de mejoramiento sanitario.....	7-47
7.5.1	Objeto del plan de mejoramiento sanitario.....	7-47
7.5.2	Elaboración del plan de mejoramiento sanitario.....	7-48
7.5.3	Sistema de ejecución del plan de mejoramiento sanitario.....	7-49
7.5.4	Proceso de ejecución del plan de mejoramiento sanitario.....	7-50
7.5.5	Forma de capacitación relativa al plan de mejoramiento sanitario.....	7-51
	Capítulo 8 Capitulo Proyecto Piloto.....	8-1
8.1	Objetivo.....	8-1
8.2	Contenido de verificación del modelo.....	8-1
8.3	Selección de las comunidades objeto del proyecto piloto y contenido de las instalaciones	8-2
8.3.1	Selección de comunidades rurales.....	8-2
8.3.2	Situación de las comunidades seleccionadas.....	8-5
8.4	Sistema de ejecución	8-9
8.5	Cronograma de ejecución.....	8-10
8.6	Contenido de monitoreo y resultados obtenidos.....	8-11
8.6.1	Instalaciones de suministro de agua.....	8-11
8.6.2	Organización, administración, mantenimiento y mejoramiento sanitario.....	8-14
8.6.3	Plan de Mejoramiento del Servicio de Saneamiento.....	8-18
	Capítulo 9 Consideraciones Ambientales y Sociales.....	9-1
9.1	Política sobre el medio ambiente en Bolivia.....	9-1
9.2	Leyes relacionadas con el medio ambiente.....	9-1
9.3	Normas y trámite de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).....	9-2
9.4	Parques nacionales y áreas protegidas dentro las áreas objeto del estudio.....	9-4
9.5	Evaluación Inicial del Impacto Ambiental.....	9-5
9.5.1	Evaluación del presente proyecto según las normas bolivianas.....	9-5
9.5.2	Evaluación de acuerdo con las directrices para las consideraciones ambientales y sociales JICA.....	9-6
9.6	Evaluación del área del proyecto piloto.....	9-10

9.6.1	Procedimientos del sistema nacional de evaluación del impacto ambiental en Bolivia.....	9-10
9.6.2	Impacto ambiental y social del proyecto piloto.....	9-11
9.6.3	Estado de la implementación del taller del proyecto piloto	9-12
9.7	Evaluación del impacto ambiental y social de las comunidades del área de estudio en el Plan quinquenal.....	9-13
9.8	Tendencias de las consideraciones ambientales y sociales en el Plan quinquenal.....	9-14
	Capítulo 10 Evaluación del proyecto	10-1
10.1	Evaluación económica.....	10-1
10.2	Evaluación financiera.....	10-2
10.3	Evaluación del sistema y organización.....	10-3
10.4	Evaluación de la administración, operación y mantenimiento.....	10-3
10.5	Evaluación medio ambiente y social.....	10-3
10.3	Evaluación de la tecnología apropiada.....	10-4
	Capítulo 11 Conclusiones y Recomendaciones	11-1



Tablas de Cuadros y Figuras / Abreviaturas

Cuadros

Cuadro 2.1.1	Tipo de Geomorfología de Bolivia.....	2-2
Cuadro 2.1.2	Tipos de Terreno en los Departamentos de Pando y Beni.....	2-4
Cuadro 2.2.1	Precipitación promedio mensual.....	2-12
Cuadro 2.2.2	Lista del caudal medio mensual de los puntos de observación.....	2-15
Cuadro 3.1.1	Cambio demográfico en el departamento de Beni.....	3-1
Cuadro 3.1.2	Cambio demográfico en el departamento de Pando.....	3-2
Cuadro 3.1.3	Pronóstico sobre la tasa de crecimiento.....	3-2
Cuadro 3.1.4	Pronóstico sobre el cambio demográfico de Beni según los municipios.....	3-2
Cuadro 3.1.5	Pronóstico sobre el cambio Demográfico de Pando según los Municipios..	3-3
Cuadro 3.1.6	PIB por habitante de cada departamento.....	3-3
Cuadro 3.1.7	Proporción de clase pobre de cada departamentos.....	3-4
Cuadro 3.1.8	Proporción de pobreza en Beni y Pando.....	3-4
Cuadro 3.1.9	Tasa de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI).....	3-5
Cuadro 3.1.10	PIB 2004 de los departamentos de Beni y pando.....	3-6
Cuadro 3.1.11	Longitud de carreteras y cobertura de pavimentación en los departamentos de Beni y Pando.....	3-6
Cuadro 3.1.12	Cobertura de electrificación en los departamentos de beni y pando.....	3-7
Cuadro 3.2.1	Metas y componentes del Plan de Nacional de Saneamiento Básico.....	3-16
Cuadro 3.2.2	Proyectos realizados por UNASBVI de Beni.....	3-18
Cuadro 3.2.3	Presupuesto anual(desembolso) departamental y de UNASBVI de Beni.....	3-19
Cuadro 3.2.4	Proyectos realizados por UNASBVI de Pando.....	3-20
Cuadro 3.2.5	Suministro de agua en aéreas rurales mediante PRASPANDO, departamento de Pando.....	3-20
Cuadro 3.2.6	Presupuesto anual (desembolsos) departamental y UNASBVI de Pando.....	3-21
Cuadro 3.2.7	Personal técnico inscrito en cada municipio (Beni).....	3-21
Cuadro 3.2.8	Personal técnico inscrito en cada municipio (Pando).....	3-22
Cuadro 3.2.9	Subsidio para nuevo sistema de agua (Beni).....	3-22
Cuadro 3.2.10	Subsidio para nuevo sistema de agua(Pando).....	3-22
Cuadro 3.2.11	Subsidio para reparación del sistema de agua (Beni).....	3-23
Cuadro 3.2.12	Subsidio para reparación del sistema de agua (Pando).....	3-23
Cuadro 3.2.13	Presupuesto Municipal de San Andrés (2008).....	3-24
Cuadro 3.2.14	Detalle del presupuesto para proyectos de saneamiento básico (2008).....	3-24
Cuadro 3.2.15	Presupuesto municipal de Filadelfia (2008).....	3-25
Cuadro 3.2.16	Detalle del presupuesto para proyecto de saneamiento básico (2008).....	3-25

Cuadro 3.2.17	Presupuesto para el sector de saneamiento básico en el presupuesto de PDM y su proporción.....	3-26
Cuadro 3.2.18	Proyectos realizados en “Programa de Abastecimiento de Agua Potable en Zonas de Pobreza” en Bolivia.....	3-27
Cuadro 3.2.19	Proyectos relacionados con “Programa de Abastecimiento de Agua Potable en Zonas de Pobreza en Bolivia.....	3-27
Cuadro 4.1.1	Número de comunidades objetivas según las provincias en el departamento de Beni.....	4-1
Cuadro 4.1.2	Número de comunidades objetivas según las provincias en el departamento de Pando.....	4-1
Cuadro 4.1.3	Lista de comunidades objeto de estudio.....	4-2
Cuadro 4.2.1	Porcentaje de fuentes de ingreso en Beni.....	4-9
Cuadro 4.2.2	Proporción de las enfermedades padecidas (según municipio).....	4-12
Cuadro 4.2.3	Pozos profundos en el departamento de Beni.....	4-16
Cuadro 4.2.4	Porcentaje de fuentes de ingreso Pando.....	4-19
Cuadro 4.2.5	Proporción de enfermedades padecidas (según municipio).....	4-23
Cuadro 4.2.6	Contenido del Proyecto PRASPANDO.....	4-25
Cuadro 4.4.1	Condiciones de higiene de las comunidades.....	4-31
Cuadro 4.4.2	Condiciones de vivienda.....	4-35
Cuadro 4.5.1	Daños Causados por Inundaciones.....	4-42
Cuadro 5.1.1	Resultados de las mediciones de caudales.....	5-2
Cuadro 5.1.2	Resultados de la medición del caudal de agua.....	5-5
Cuadro 5.1.3	Volumen de flujo de la cuenca del arroyo.....	5-5
Cuadro 5.2.1	Zonas y puntos de medición de la prospección eléctrica.....	5-7
Cuadro 5.2.2	Clasificación de Valores de resistividad por profundidad.....	5-8
Cuadro 5.2.3	Coordenadas de los Puntos de Perforaciones de pozos de investigación.....	5-24
Cuadro 5.2.4	Resultado de Perforaciones de investigación.....	5-31
Cuadro 5.3.1	Norma de Calidad de Agua.....	5-53
Cuadro 5.3.2	Resumen de los resultados de análisis de calidad de agua.....	5-54
Cuadro 5.3.3	Resultados de Análisis de Calidad de Agua(Pozos de Investigación).....	5-63
Cuadro 5.4.1	Plan de Desarrollo de Aguas Subterráneas (Pozos) por cada Región Hidrogeológica.....	5-64
Cuadro 5.4.2	Norma para establecer el volumen de disminución de aguas subterráneas.....	5-65
Cuadro 5.4.3	Plan de Desarrollo de Fuentes de Agua en San Bernardo (44) (proyecto).....	5-74
Cuadro 5.4.4	Cuadro Comparativo de la Demanda de Agua Máxima y Volumen de Vertiente en Un Solo Punto.....	5-76
Cuadro 5.4.5	Tabla de la Relación entre el Caudal de la Vertiente y la Demanda máxima de agua en un Punto en la vertiente (Santa Rita).....	5-76

Cuadro 5.4.6	Área de la Cuenca Requerida en la Fuente de Agua Calculada del Caudal Relativo (Santa Rita).....	5-77
Cuadro 6.1.1	Comparación de las fuentes de agua.....	6-1
Cuadro 6.1.2	Línea básica de desarrollo de fuente para el suministro de agua en Beni y Pando.....	6-2
Cuadro 6.2.1	Promedio de cantidad de agua suministrada por persona – día.....	6-9
Cuadro 6.2.2	Tendencia del Tipo de Comunidades en el Estudio de la Fase I.....	6-10
Cuadro 6.2.3	Escala de población y nivel de servicio.....	6-10
Cuadro 6.2.4	Capacidad estimada de bombeo de los pozos.....	6-11
Cuadro 6.2.5	Modelos de instalaciones de suministro de agua en el plan quinquenal (Borrador).....	6-12
Cuadro 6.3.1	Condiciones de selección de comunidades a beneficiar.....	6-14
Cuadro 6.3.2	Número de comunidades seleccionadas de Beni y Pando.....	6-16
Cuadro 6.3.3(1)	Lista de comunidades prioritarias del departamento de Beni.....	6-17
Cuadro 6.3.3(2)	Lista de comunidades prioritarias del departamento de Pando.....	6-20
Cuadro 6.4.1	Situación de suministro de agua en el 2000.....	6-26
Cuadro 6.4.2	Número de casas según las fuentes de agua que utilizan en Beni y Pando...	6-26
Cuadro 6.4.3	Cobertura de suministro de agua en las comunidades investigadas.....	6-27
Cuadro 6.4.4	Cálculo de la población de Beni y Pando.....	6-27
Cuadro 6.4.5	Plan quinquenal para abastecimiento de agua.....	6-28
Cuadro 6.4.6	Cobertura de servicio de suministro de agua en Beni en general.....	6-29
Cuadro 6.4.7	Cobertura de servicio de suministro de agua en Pando en general.....	6-29
Cuadro 6.5.1	Problemas y lineamientos resumidos en la conferencia nacional de las UNASBVI's.....	6-30
Cuadro 6.5.2	Resultados del ASVI Fase I y el contenido.....	6-31
Cuadro 6.5.3	Resultados del ASVI Fase y sus principales actividades.....	6-31
Cuadro 7.1.1(1)	Plan quinquenal de suministro de agua potable (Beni).....	7-4
Cuadro 7.1.1(2)	Plan quinquenal de suministro de agua potable (Pando).....	7-4
Cuadro 7.1.2(1)	Listado de las comunidades seleccionadas para el Plan Quinquenal de suministro de agua potable en el Departamento de Beni (tentativa).....	7-5
Cuadro 7.1.2(2)	Listado de comunidades seleccionadas para el Plan Quinquenal de suministro de agua potable en el Departamento de Pando (tentativa).....	7-6
Cuadro 7.1.3	Uso de los equipos de estudio y principales especificaciones.....	7-9
Cuadro 7.1.4	Especificaciones del equipo relacionado con la perforación: Departamento de Beni.....	7-11
Cuadro 7.1.5	Especificaciones del equipo relacionado con la perforación de pozos profundos Departamento de Pando.....	7-12
Cuadro 7.1.6	Especificaciones del equipo relacionado con la perforación de pozos	

someros Departamento de Pando.....	7-13
Cuadro 7.1.7 Especificaciones de vehículos auxiliares de obras para ambos Departamentos.....	7-13
Cuadro 7.1.8 Equipos y materiales necesarios para la construcción de pozos.....	7-15
Cuadro 7.1.9 Analisis de calidad de agua.....	7-15
Cuadro 7.2.1(1) Plan quinquenal de suministro de agua en el Departamento de Beni.....	7-16
Cuadro 7.2.1(2) Plan quinquenal de suministro de agua en el Departamento de Pando.....	7-16
Cuadro 7.3.1 Costo estimado de adquisición de equipos y materiales.....	7-17
Cuadro 7.3.2 División de las obras encargadas.....	7-18
Cuadro 7.3.3 Costo estimado de construcción anual en el plan quinquenal	7-18
Cuadro 7.3.4 Costo anual de operación y administración	7-24
Cuadro 7.3.5 (1) Costo anual estimado de proyectos, Departamento de Ben.....	7-24
Cuadro 7.3.5 (2) Costo anual estimado de proyectos, Departamento de Pando.....	7-24
Cuadro 7.3.6 Desglose del presupuesto de proyectos de salud.....	7-26
Cuadro 7.3.7 Desglose del presupuesto de proyectos de saneamiento básico.....	7-27
Cuadro 7.3.8 Pronóstico del ingreso municipal de Filadelfia (5 años).....	7-30
Cuadro 7.4.1 Personas relacionadas con el sistema ejecutivo de la UNASBVI y sus funciones.....	7-37
Cuadro 7.4.2 Sistema de ejecución de los municipios medianos y grandes, Contenido de asistencia de la UNASBVI.....	7-38
Cuadro 7.4.3 Sistema de ejecución de los municipios pequeños y el contenido de asistencia de la UNASBVI.....	7-39
Cuadro 7.4.4 Rol de los miembros de Comité de Agua potable y Saneamiento.....	7-40
Cuadro 7.4.5 Plan ilustrativo en el sector de mantenimiento y administración del sistema de suministro de agua.....	7-45
Cuadro 7.5.1 Plan de mejoramiento sanitario.....	7-51
Cuadro 7.5.2 Forma de capacitación relativa al plan de mejoramiento sanitario.....	7-52
Cuadro 8.2.1 Contenido a verificar sobre las instalaciones de suministro de agua (tentativo).....	8-1
Cuadro 8.6.1(1) Contenido de monitoreo de las instalaciones de suministro de agua.....	8-11
Cuadro 8.6.1(2) Contenido y resultado del monitoreo de las instalaciones de suministro de agua.....	8-12
Cuadro 8.6.2 Plan de monitoreo sobre la organización, administración y mantenimiento.....	8-15
Cuadro 8.6.3 Contenido del los resultados del monitoreo referido al plan de organización, Administración, Operación y Mantenimiento en el Departamento de Beni.....	8-16
Cuadro 8.6.4 Estado de Progreso del Plan de Mejoramiento de Saneamiento en Beni....	8-20
Cuadro 8.6.5 Resumen del Taller Participativo en Beni.....	8-21

Cuadro 8.6.6	Departamento de Beni : Resumen de Resultados de monitoreo del Plan De Mejoramiento de la Salud, higiene y Saneamiento.....	8-24
Cuadro 8.6.7	Departamento de Pando : Estado de Avance del Plan de Mejoramiento Del Saneamiento.....	8-27
Cuadro 8.6.8	Departamento de Pando : Resumen de Talleres Participativos.....	8-28
Cuadro 8.6.9	Departamento de Pando : Resumen resultados del monitoreo del Plan de Mejoramiento de saneamiento.....	8-30
Cuadro 9.4.1	Parques Nacionales y áreas protegidas dentro de las áreas de estudio.....	9-4
Cuadro 9.5.1	Lista de Control de Alcance	9-6
Cuadro 9.5.2	Efectos de impacto ambiental y social y medidas previstos por la Implementación del Plan Quinquenal.....	9-8
Cuadro 10.1.1	Análisis económico.....	10-2

Figura

Figura 2.1.1	Mapa de la Distribución Geomorfológica de Bolivia.....	2-3
Figura 2.1.2	Líneas de Altitudes.....	2-6
Figura 2.1.3	Mapa de División Geomorfológica.....	2-6
Figura 2.1.4	Geomorfología de los Departamentos de Beni y Pando.....	2-7
Figura 2.1.5	Mapa de distribución lineamientos La parte achurada son las zonas de lineamientos concentrados.....	2-9
Figura 2.1.6	Mapa de drenaje del Sistema Hídrico de los Departamentos de Beni y Pando.....	2-9
Figura 2.2.1	Grafico de Distribución de Temperatura Promedio en Enero y Julio.....	2-11
Figura.2.2.2	Gráfico Variación Anual de Temperatura Promedio Mensual en 4 Ciudades Representativas.....	2-11
Figura 2.2.3	Precipitación Promedio Mensual en 4 Ciudades Representativas.....	2-13
Figura 2.2.4	Gráfico de Distribución de Precipitación Promedio Mensual en la Época de Lluvias y Seca.....	2-13
Figura 2.2.5	Región de la cuenca del área de estudio y ubicación de los observatorios....	2-14
Figura 2.2.6	Gráfico de variación anual del caudal medio mensual.....	2-15
Figura 2.3.1	Mapa Geológico de Bolivia.....	2-17
Figura 2.3.2	Sección Transversal Geológica de Este-Oeste de Bolivia.....	2-18
Figura 2.3.3	Geología de los Departamentos de Beni y Pando.(Región Norte).....	2-20
Figura 2.3.4	Geología de los Departamentos de Beni y Pando.(Región Sur – Este).....	2-21
Figura 3.2.1	Organigrama del Ministerio del Agua.....	3-9

Figura 3.2.2	Organigrama del Viceministerio de Servicios Básicos.....	3-10
Figura 3.2.3	Organigrama de UNASBVI del Departamento de Beni.....	3-17
Figura 3.2.4	Organigrama de UNASBVI del Departamento de Pando.....	3-19
Figura 4.1.1	Mapa de ubicación de las comunidades en el departamento de Beni.....	4-6
Figura 4.1.2	Mapa de ubicación de las comunidades en el departamento de Pando.....	4-6
Figura 4.2.1	Número de comunidades según las magnitudes demográficas.....	4-7
Figura 4.2.2	Tipo de fuente de agua.....	4-8
Figura 4.2.3	Distribución de tarifa de agua.....	4-10
Figura 4.2.4	Cantidad de agua utilizada una persona.....	4-10
Figura 4.2.5	Instalaciones requeridas para mejorar la vida.....	4-11
Figura 4.2.6	Montos posibles para cubrir la operación y mantenimiento del sistema.....	4-11
Figura 4.2.7	Número de comunidades según las magnitudes demográficas.....	4-18
Figura 4.2.8	Tipo de fuente de agua.....	4-19
Figura 4.2.9	Distribución de tarifa de agua.....	4-20
Figura 4.2.10	Cantidad de agua que utiliza una persona.....	4-21
Figura 4.2.11	Instalaciones requeridas para mejorar la vida.....	4-22
Figura 4.2.12	Montos posibles para cubrir la operación y mantenimiento del sistema.....	4-22
Figura 4.4.1	Enfermedades principales de San Andrés y padecimientos de diarrea en Santa Rosa.....	4-33
Figura 4.4.2	Enfermedades principales de San Ignacio y padecimiento de diarrea en Puerto San Borja.....	4-33
Figura 4.4.3	Enfermedades principales y padecimiento de diarrea en Luz de América...	4-33
Figura 4.4.4	Enfermedades principales y padecimiento de diarrea en Puerto Copacabana.....	4-34
Figura 4.4.5	Enfermedades principales y padecimiento de diarrea en Nueva Vida.....	4-34
Figura 4.4.6	Padecimiento de enfermedades bronquiales según la edad en Luz de América.....	4-35
Figura 4.4.7	Diagrama de causa - efecto (Actualidad de comunidades).....	4-36
Figura 4.4.8	Diagrama de causa - efecto (Mejoramiento de higiene).....	4-37
Figura 4.5.1	Esquema del Sistema de Distribución (Vertiente y Arroyo).....	4-39
Figura 4.5.2	Esquema de la Imagen de Tipo de Comunidad.....	4-40
Figura 4.5.3	Accesibilidad de las Carreteras Principales.....	4-41
Figura 4.5.4	Regiones Afectadas por Inundación en el Departamento de Beni (2008)...	4-43
Figura 4.5.5	Mapa de Ubicación de Campamentos de refugio en la Ciudad de Trinidad (2008).....	4-43
Figura 5.1.1	Ubicación de las Fuentes de Aguas en Arroyos de Yucumo.....	5-2
Figura 5.1.2	Mapa de ubicación del flujo ejecutado en la medición de caudal.....	5-3
Figura 5.1.3	Ubicación de la medición de caudal de arroyo.....	5-6

Figura 5.2.1	Mapa de ubicación de estudio de geofísica.....	5-17
Figura 5.2.2	Seccion transversal geologia (1).....	5-18
Figura 5.2.3	Seccion transversal geologia (2).....	5-18
Figura 5.2.4	Seccion transversal geologia (3).....	5-18
Figura 5.2.5	Seccion transversal geologia (4).....	5-19
Figura 5.2.6	Seccion transversal geologia (5).....	5-19
Figura 5.2.7	Seccion transversal geologia (6).....	5-19
Figura 5.2.8	Seccion transversal geologia (7).....	5-20
Figura 5.2.9	Seccion transversal geologia (8).....	5-20
Figura 5.2.10	Prospección bidimensional en Puerto Siles-Magdalena de Beni (Pto. 183).....	5-21
Figura 5.2.11	Prospección bidimensional en Puerto Siles-Magdalena de Beni (Pto. 184).....	5-21
Figura 5.2.12	Prospección bidimensional en Puerto Siles-Magdalena de Beni (Pto. 188).....	5-21
Figura 5.2.13	Prospección bidimensional en Puerto Siles-Magdalena de Beni (Pto. 189).....	5-22
Figura 5.2.14	Prospección bidimensional en Puerto Siles-Magdalena de Beni (Pto. 190).....	5-22
Figura 5.2.15	Seccion transversal geologia (10).....	5-23
Figura 5.2.16	Seccion transversal geologia (11).....	5-23
Figura 5.2.17	Seccion transversal geologia (12).....	5-23
Figura 5.2.18	Plano de Ubicación de Perforacion de Investigación.....	5-31
Figura 5.2.19	Resultado de Perforacion (Luz de America).....	5-32
Figura 5.2.20	Resultado de Perforacion (Mukden).....	5-33
Figura 5.2.21	Resultado de Perforacion (Puerto Rico).....	5-34
Figura 5.2.22	Resultado de Perforacion (Puerto Copacabana).....	5-35
Figura 5.2.23	Resultado de Perforacion (Santa Ana).....	5-36
Figura 5.2.24	Resultado de Perforacion (Magdalena).....	5-37
Figura 5.2.25	Resultado de Perforacion (Galilea).....	5-38
Figura 5.2.26	Resultado de Perforacion (Puerto San Borja).....	5-39
Figura 5.2.27	Resultado de Perforacion (Puerto Varador).....	5-40
Figura 5.2.28	Resultado de Perforacion (Santa Rosa).....	5-41
Figura 5.2.29	Mapa de Distribución de Profundidades de la Base Hidrogeológica.....	5-46
Figura 5.2.30	Mapa de Ubicación de la Sección Transversal Geológica	5-47
Figura 5.2.31	Sección Transversal Geológica (Departamento de Pando).....	5-48
Figura 5.2.32	Sección Transversal Geológica (Región Central de Beni).....	5-49
Figura 5.2.33	Sección Transversal Geológica (Región Sur de Beni).....	5-50
Figura 5.2.34	Mapa de División Hidrogeológica.....	5-51
Figura 5.3.1	Ubicación de fuentes en el estudio (solo puntos de uso de agua subterránea).....	5-57
Figura 5.3.2	Valores de pH y Conductividad (Vertientes).....	5-58
Figura 5.3.3	Características de distribución de la calidad del agua de vertiente.....	5-58

Figura 5.3.4	Valores de pH y Conductividad (pozos perforados manual).....	5-59
Figura 5.3.5	Características de distribución de la calidad del agua de pozo manual.....	5-60
Figura 5.3.6	Valores de pH y Conductividad (Pozos someros).....	5-61
Figura 5.3.7	Características de distribución de la calidad del agua de pozo somero.....	5-61
Figura 5.3.8	Valores de pH y Conductividad (Pozos profundos).....	5-62
Figura 5.3.5	Características de distribución de la calidad del agua de pozo profundos..	5-62
Figura 5.4.1	Mapa de distribución de profundidad máxima de desarrollo de aguas Subterráneas (profundidad m).....	5-66
Figura 5.4.2	Mapa del Plan de Desarrollo de Fuentes de Agua en San Bernardo (44) (proyecto).....	5-74
Figura 5.4.3	Flujograma de Análisis de Desarrollo de Fuentes de Agua de Vertiente....	5-75
Figura 6.1.1	Línea básica de explotación de las fuentes agua.....	6-3
Figura 6.1.2	Medidas de calidad de agua.....	6-4
Figura 6.1.3	Equipos para la perforación de pozos.....	6-6
Figura 6.2.1	Imagen de los Sistemas.....	6-13
Figura 6.3.1	Flujogramam de selección de las comunidades.....	6-15
Figura 6.3.2(1)	Ubicación de las comunidades seleccionadas (Beni).....	6-22
Figura 6.3.2(2)	Ubicación de las comunidades seleccionadas (Pando).....	6-24
Figura 7.1.1	Matriz de diseño del proyecto (MDP) del Plan quinquenal.....	7-3
Figura 7.1.2 (1)	Ubicación de las comunidades seleccionadas en el departamento de Beni para Plan Quinquenal.....	7-7
Figura 7.1.2 (2)	Ubicación de las comunidades seleccionadas en el Departamento de Pando Para el Plan Quinquenal.....	7-8
Figura 7.3.1	Estructura de las instalaciones de suministro de agua.....	7-19
Figura 7.3.2	Desglose del ingreso del Departamento de Beni (2005).....	7-25
Figura 7.3.3	Desglose del egreso del Departamento de Beni (2005).....	7-26
Figura 7.3.4	Presupuesto del Municipio de San Andrés en 2008.....	7-26
Figura 7.3.5	Presupuesto para proyecto de suministro de agua (Municipio de San Andrés y San Ignacio).....	7-28
Figura 7.3.6	Desglose del ingreso del Departamento de Pando, gestión 2006.....	7-28
Figura 7.3.7	Desglose del egreso del Departamento de Pando, 2006.....	7-29
Figura 7.3.8	Presupuesto en el municipio de Filadelfia en 2006.....	7-29
Figura 7.3.9	Organigrama de la municipalidad de Filadelfia.....	7-30
Figura 7.3.10	Presupuesto para proyecto de suministro de agua (Municipio de Bella Flor y Filadelfia).....	7-31
Figura 7.4.1	Sistema de ejecución del plan.....	7-35
Figura 7.4.2	Organigrama de UNASBVI, Departamento de Beni.....	7-36
Figura 7.4.3	Organigrama de UNASBVI, Departamento de Pando.....	7-37

Figura 7.4.4	Organigrama de CAPyS.....	7-40
Figura 7.5.1	Esquema sistemático del plan de mejoramiento sanitario.....	7-48
Figura 7.5.2	Ámbito de actividades de mejoramiento sanitario.....	7-49
Figura 7.5.3	Concepto esquematizado del sistema de ejecución del plan de mejoramiento sanitario.....	7-50
Figura 8.3.1	Ubicación de sitios del proyecto piloto.....	8-4
Figura 8.3.2	Perfil de las instalaciones de la comunidad modelo del Departamento de Beni.....	8-6
Figura 8.3.3	Perfil de las instalaciones de la comunidad modelo del Departamento de Pando.....	8-8
Figura 8.4.1	Sistema de ejecución.....	8-9
Figura 8.5.1	Cronograma de ejecución.....	8-10
Figura 9.2.1	Tramite de obtención de Licencia Ambiental (LA).....	9-3

Abreviaturas

BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CONIAG	Consejo Interinstitucional del Agua
EPSA	Empresas Prestadores de Servicio de Agua y Alcantarillado
INE	Instituto Nacional de Estadística
PRASBENI	Proyecto de Agua y Saneamiento en el Department de Beni
PRASPANDO	Proyecto de Agua y Saneamiento en el Department de Pando
PROSABAR	Proyecto de Saneamiento Básico Rural
UNASBVI	Unidad de Saneamiento Basico y Vivienda
VSB	Viceministerio de Servicios Basicis

Capítulo 1. Introducción

Capítulo 1 Introducción

1.1. Trasfondo del estudio

La República Boliviana (en adelante “Bolivia”) que cuenta con 8,858,000 habitantes (año 2005) tiene una superficie total de 1,099,000 km², el porcentaje de la población con acceso al agua segura se estima en un 72.5% (año 2003), resultando bajo en comparación con otros países latinoamericanos. Especialmente, la cobertura del suministro de agua potable en las áreas rurales, donde habita el 38% de la población total, es sumamente baja, alcanzando solo al 47.6%, según el informe de avance sobre Metas de Desarrollo del Milenio (MDGs) del Banco Mundial en el año 2005, mientras que dicha cobertura en las áreas urbanas es del 86.4%.

La mayor parte del territorio de los departamentos de Beni y Pando, áreas objeto del presente estudio, están situadas al norte y al este del país, respectivamente, a unos 200 m de altura sobre el nivel del mar, perteneciendo a la llanura oriental de la parte alta del río Amazonas.

La cobertura del suministro de agua potable en ambos departamentos es del 20% y 8%, respectivamente, valores muy bajos incluso comparados con la cobertura de las áreas rurales de Bolivia. Los habitantes que no tienen acceso al agua potable segura se ven obligados a utilizar fuentes antihigiénicas, tales como ríos, lagos, pantanos, pozos someros, etc. En algunas áreas existe contaminación por desagües domésticos, excrementos de ganado, etc. causando la propagación de enfermedades de origen hídrico y un alto índice de mortalidad infantil.

El suministro de agua potable en otras áreas de Bolivia cuenta con la perforación de pozos de profundidad superior a 150m y el mejoramiento de instalaciones de servicio de agua. Por otra parte, en los departamentos objeto del presente estudio, existen acuíferos en los estratos no profundos, debido a las características morfoestructurales de áreas con un paisaje de relieve de topografía suave y diferencias de poca altura descritas anteriormente, así como, numerosas fuentes de aguas superficiales aprovechables, por lo que se requiere establecer un plan general de suministro de agua, incluyendo no solamente el desarrollo de aguas subterráneas en los estratos profundos, sino también, la perforación de pozos someros y el aprovechamiento eficiente de las aguas superficiales

No obstante, la Unidad de Agua y Saneamiento Básico y Vivienda (UNASBVI) que se encarga de los proyectos de servicio de agua en ambos departamentos, no es capaz de establecer un plan de abastecimiento de agua debido a la falta de recursos humanos, capacidad técnica, etc., encontrándose incluso algunas instalaciones existentes averiadas sin funcionar debido a problemas en el sistema de administración y mantenimiento.

Ante esta situación, el Viceministerio de Servicios Básicos (VSB), perteneciente al Ministerio del Agua y las Prefecturas de los departamentos de Beni y Pando, presentaron al Gobierno de Japón la solicitud de asistencia técnica para el estudio en cuestión, planteando la necesidad del establecimiento de dicho plan para ampliar la cobertura del suministro de agua, así como, la necesidad de mejora la asistencia de UNASBVI a los municipios y comunidades rurales, respecto a la administración y mantenimiento de las diferentes instalaciones.

En enero de 2007, JICA envió una misión preliminar con el objeto de realizar reuniones aclaratorias sobre el trasfondo y contenido de la solicitud, el sistema organizativo, la cooperación de otros

donantes, la situación actual, el contenido del estudio en serio, etc., y como resultado de estas reuniones se firmó el acuerdo sobre el Alcance del Trabajo (S/W) el día 1 de febrero de 2007.

A continuación de esto, JICA elaboró un plan para realizar un estudio serio al respecto dividido en dos etapas y por un periodo total de 18 meses, enviando para su ejecución y una misión de estudio de desarrollo.

1.2 Areas objetivas

(1) Objetivos del estudio

1) Objetivos

Los objetivos del presente estudio son los siguientes:

Establecer el Plan de Abastecimiento de Agua para las comunidades rurales prioritarias a seleccionarse (se estiman priorizar unas 200 comunidades) durante el proceso del presente estudio en los departamentos de Beni y Pando (año objetivo: 2017).

Realizar transferencia de tecnología al personal de ambas UNASBVI's, entidad ejecutora departamental, a través del presente estudio.

2) Meta

Las metas del presente estudio son las siguientes:

Convertir en proyectos reales el Plan de Abastecimiento de Agua establecido, como medidas para mejorar el acceso al agua segura a los habitantes de las áreas objetivas, de acuerdo con el Plan de Desarrollo Nacional de Bolivia.

Mejorar la capacidad de las entidades ejecutoras para elaborar y ejecutar los proyectos, fortaleciéndose la sostenibilidad y eficiencia del servicio de agua potable.

(2) Áreas objeto del estudio

Áreas objeto del estudio: Departamentos de Beni y Pando

Superficie objeto del estudio: 278,000 km² (totalidad de ambos departamentos)

Población objeto del estudio: 430,000 habitantes (totalidad de ambos departamentos: año 2005)

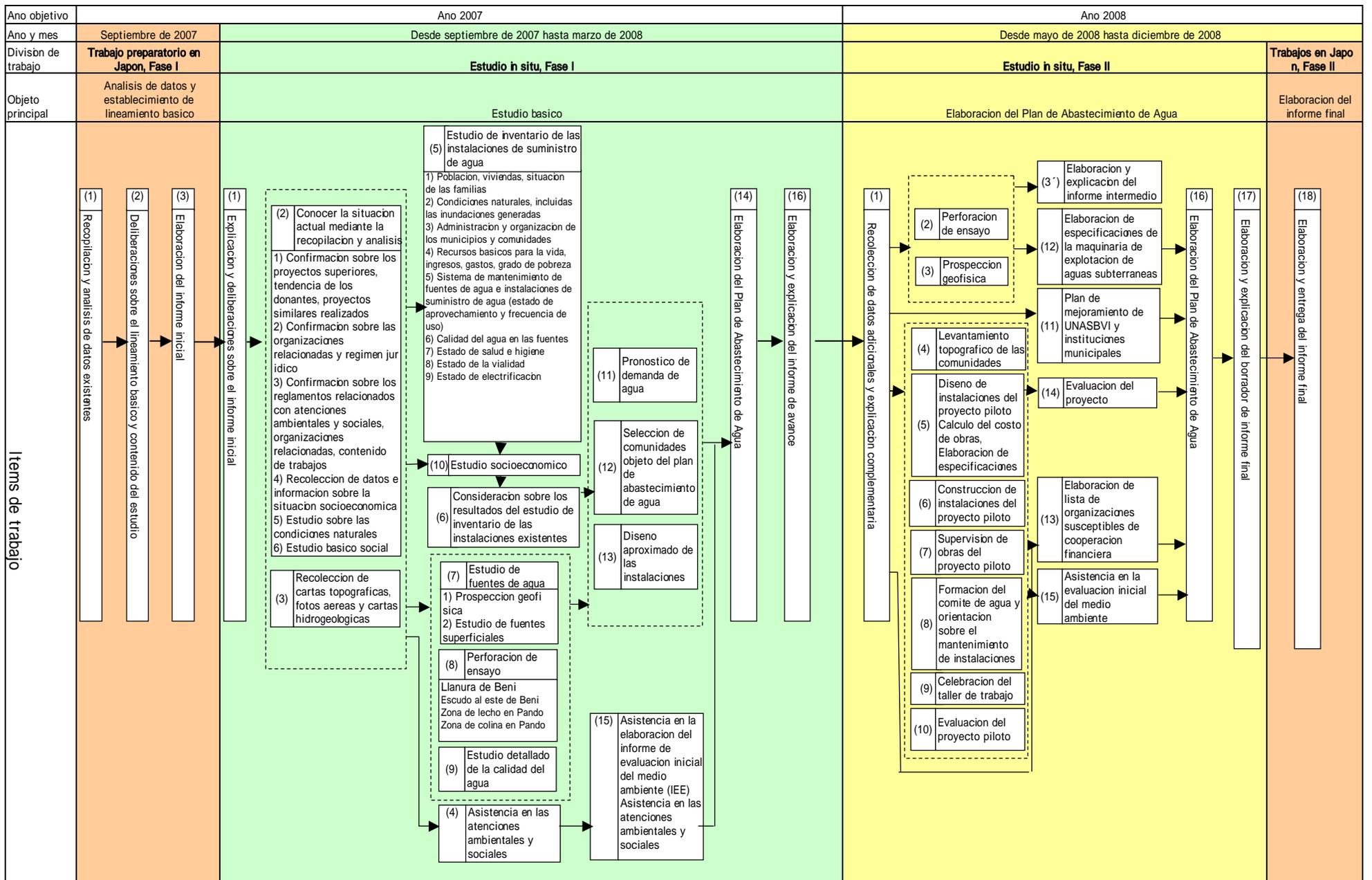
1.3 Alcance y el cronograma del estudio

El presente estudio se realizará de acuerdo con el Alcance del Trabajo (S/W) y la Minuta de Discusiones (M/M), firmados el 1 de febrero de 2007. Para el logro del objetivo del estudio, en la fase I se realizarán estudios básicos en las comunidades rurales, para las cuales se elaborará el Plan de Abastecimiento de Agua y, en la fase II se llevarán a cabo estudios para el establecimiento de dicho plan.

Asimismo, se elaborarán los informes necesarios de acuerdo con el avance del estudio, para su explicación a la parte boliviana y realizar discusiones al respecto.

Por otra parte, en cuanto a los estudios de inventario de las instalaciones existentes de suministro de agua, sobre la potencialidad de los recursos hídricos, sobre la situación socioeconómica y lo relacionado con proyectos pilotos, etc., se solicitará la colaboración de los contratistas locales.

El cronograma general del estudio se muestra en la siguiente página:



Flujograma de trabajos del Estudio

1.4 Composición de los miembros de la misión de estudio

Lista de miembros de la misión de estudio

Japón

Encargado	Nombre
Jefe / Plan de Abastecimiento de Agua	Masayuki Igawa
Hidrogeología / Plan de desarrollo de aguas Subterráneas	Kazuyuki Suenaga
Análisis meteorológico y hidrológico	Hodaka Igo
Prospección geofísica /Perforación de ensayo	Tadashi Ohashi
Plan de mejora higiénica	Masahiko Honke
Diseño de instalaciones /Estimación de costos	Masahiro Yamaguchi
Estudio socioeconómico, organización y régimen	Akira Nakamura
Análisis de agua /atención social y ambiental	Hironori Honma
Coordinadora e interprete	Hiroe Nakabayasi
Coordinadora (mejora higiénica/ socioeconómico)	Taeko Watanabe
Coordinador y Asesor Técnico	Jorge Calderón Monterde.

Departamento de Beni

Encargado	Nombre	Periodo
Jefe (Director de UNASBVI)	Pablo Gutiérrez Oyola	2007.09 ~
Prospección geofísica /Perforación de ensayo	José Esteban Calderón	2007.09 ~
Hidrogeología / Meteorológico e hidrología	Guillermo Da Silva	2007.09 ~
Instalaciones de suministro de agua	Franck Cicer Arriaza	2007.09 ~
Instalaciones de suministro de agua	Miguel Angel Temo	2007.09 ~
Estudio socioeconómico	Aitor Macazaga Pinto	2007.09 ~ 2008.10
	Edgar Alarcón Montenegro	2008.10 ~
Atención social y ambiental	Guillermo Da Silva	2007.09 ~ 2008.03
	Edgar Alarcón Montenegro	2008.04 ~

Departamento de Pando

Encargado	Nombre	Periodo
Jefe (Director de UNASBVI)	Erick Archondo	2007.09 ~ 2008.03
	Diba Raquel Ramirez	2008.04 ~
Prospección geofísica /Perforación de ensayo	Ademar Coca	2007.09 ~ 2008.03
	Jorge Bascope	2008.04 ~
Hidrogeología	Diba Ramirez, Gloria Silva	2007.09 ~
Instalaciones de suministro de agua	Ademar Coca	2007.09 ~ 2008.03
	Ricardo Asin	2008.04 ~
Análisis meteorológico y hidrológico	Ricardo Asin	2007.09 ~
Estudio socioeconómico	Roald Ruiz	2007.09 ~ 2008.03
	Henry F. Otazo L.	2008.04 ~ 2008.06
	Gloria Silva	2008.07 ~
Plan de mejora higiénica	Gloria Silva	2007.09 ~
Atención social y ambiental	Ademar Coca	2007.09 ~ 2008.03
	Jorge Bascope	2008.04 ~
Coordinadora	Gloria Silva	2007.09 ~

Capítulo 2. Condiciones Naturales en el Área de Estudio

Capítulo 2. Condiciones Naturales en el Área de Estudio

2.1 Geomorfología

2.1.1 Generalidades de la Geomorfología de Bolivia

La geomorfología de Bolivia muestra un paisaje de un país con grandes diferencias estructurales entre el sector occidental (zonas montañosas) y sector oriental (tierras bajas y colinas) zonas que a su vez, se dividen en seis regiones topográficas (Tabla 2.1.1). Desde la Cordillera Occidental Andina hasta la Cordillera Oriental se la conoce con el nombre de la región de la Cordillera de los Andes.

El paisaje topográfico de Bolivia, nos muestra la existencia de dos zonas topográficas bien definidas, una región occidental (zonas montañosas) y otra oriental (valles y llanuras) entre ambas se observa grandes diferencias de altitudes, la topografía de cada zona está distribuida en dirección de noroeste – sureste y de norte - sur (Figura 2.1.1). Las características de esta distribución topográfica y sus diferencias geológicas, con mayor detalle serán reflejadas más adelante.

(1) Cordillera Occidental de los Andes

La parte occidental de Bolivia está distribuida a lo largo de la frontera con Perú y Chile. No se conforma en cadenas montañosas, sino que se distribuyen picos volcánicos independientes con una altura del rango de 5.000 m en dirección norte-sur. En la parte sur, entre las cadenas montañosas se forman muchas lagunas pequeñas.

(2) Altiplano

Entre las zonas oriental y occidental de la cordillera de los Andes, con una altitud media de 4.000 m la topografía es plana. Desde la meseta central hacia el sur se forma un gran Lago conocido con el nombre de Salar de Uyuni, todos los ríos del altiplano fluyen al lago. En la periferia del lago se han formado grandes bofedales, una forma geomorfológica que retiene mucha agua

(3) Cordillera Oriental Andina

En la parte central de Bolivia, se forma una cadena de montañas, siendo la región con la formación topográfica más alta del país. En particular, en la parte norte cerca de la ciudad de La Paz se ubica una cadena montañosa donde se observa al cerro Illimani, con un rango de 6.000 m. y otros en dirección noroeste a sureste.

En la zona de las montañas al sur, principalmente se forman picos elevados en un rango entre 4.000 ~ 4.500 m, y la región montañosa con cadenas en dirección norte-sur.

(4) Región Sub-Andina

Entre la zona Andina y Llanos Centrales, se distribuye una franja larga de una altitud media de 1.500 m conformada por cadenas montañosas. Las características de las placas es que están

dispuestas en la misma dirección, la región norte en dirección noroeste a sureste, y la región sur en dirección norte sur, ambas formando una serie de cadenas montañosas.

(5) Llanuras del Chaco Beniano

Las llanuras Chaco Benianas alcanzan la extensión más amplia de Bolivia. Las llanuras del norte beniano y las llanuras del Chaco en el sur están distribuidas en forma continua. La mayor parte de las llanuras centrales están incluidas en el sistema de la cuenca del río Amazonas del Brasil, y solamente la llanura del Chaco cercana a la frontera con el Paraguay, está incluida en el sistema principal del río Paraguay.

(6) Escudo Brasileiro

Está distribuido en la frontera con Brasil en la zona noreste de Bolivia. Generalmente están formadas por colinas bajas, pero algunos afloramientos están distribuidos en regiones altas. Las alturas varían según la región, en la región sureste existen alturas con más de 1.000 m, pero en la región norte, solo alrededor de 100 m de altura.

Tabla 2.1.1 Tipo de Geomorfología de Bolivia

Región Geomorfológica	Principal	Altura	Región
Cordillera Occidental	Volcánica	4,000 ~ 5,800m	La Paz, Oruro, Potosí
Meseta Altiplánica	Altiplano, Lagos	3,650 ~ 4,500m	La Paz, Oruro, Potosí
Cordillera Oriental	Montañosa	3,000 ~ 6,400m	La Paz, Cochabamba, Potosí, Chuquisaca, Tarija
Sub-andino	Montañosa	1,000 ~ 2,500m	La Paz, Beni, Cochabamba, Santa Cruz, Chuquisaca, Tarija
Llanura Chaco-Beniana	Llanuras, Colinas	100 ~ 500m	Pando, La Paz, Beni, Santa Cruz, Chuquisaca, Tarija
Escudo Brasileiro Cratón de Guaporé	Colina	100 ~ 1,200m	Pando, Beni, Santa Cruz

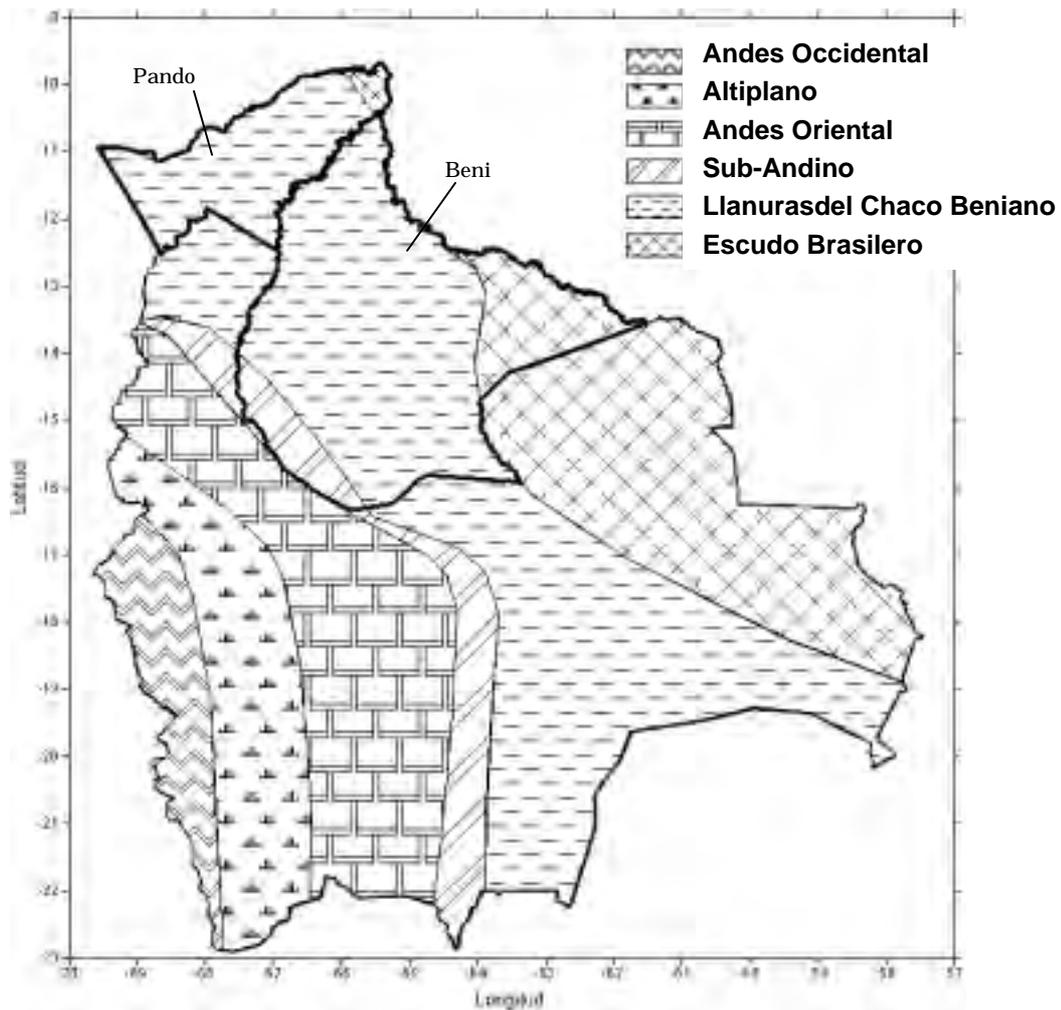


Figura 2.1.1 Mapa de la Distribución Geomorfológica de Bolivia

2.1.2 Geomorfología de los departamentos de Pando y Beni

La geomorfología de los departamentos de Pando y Beni como se ha descrito anteriormente, está conformada por la región Sub-Andina, Llanuras del Chaco Beni y el Escudo Brasileiro. Además según la variaciones de altura y geomorfología, las Llanuras del Chaco Beni se subdivide en 6 regiones (Tabla 2.1.2). La Figura 2.1.2, mapa que indica las Líneas de Altitudes y en la Figura 2.1.3 se muestra el mapa de la Distribución Geomorfológica de Bolivia. A continuación se describe las características de cada una de las regiones. Para el análisis geomorfológico, se ha utilizado datos topográficos tridimensionales obtenidos de la llamada Misión del Radar del Trasmisor Topográfico (SRTM: Shuttle Radar Topography Mission) de la Administración Nacional de Aeronáutica y Espacial (NASA: National Aeronautics and Space Administration).

Tabla 2.1.2 Tipos de Terreno en los Departamentos de Pando y Beni

Región Geomorfológica	Distribución Geomorfológica	Principal	Altura	Región
Llanuras del Chaco Beniano	Colina alta de Pando	Colina	250 ~ 350m	Occidente de Pando
	Colina media de Pando	Colina	200 ~ 250m	Central de Pando
	Colina baja de Pando	Ribera de Colina	140 ~ 210m	Total Pando
	Meseta norte de las llanuras de Beni	Meseta	150 ~ 200m	Oriente de Pando y Norte de Beni
	Llanuras centrales bajas de Beni	Llanura	130 ~ 200m	Central ~ sur de Beni
	Zona aluvial montañosa de Beni	Abanico aluvial	200 ~ 300m	Suroeste de Beni
Sub-andino	Zona montañosa del suroeste de Beni	Montañosa	500 ~ 1,500m	Suroeste de Beni
Escudo brasilero	Colinas orientales de Beni	Colina	200 ~ 600m	Oriente de Beni

(1) Colinas altas de Pando

Se distribuyen en la región occidental del departamento de Pando, están formadas por colinas suaves, con una altitud aproximada de 350 ~ 250 m. (Figura 2.1.4, Foto 1). En los valles, la erosión progresa en línea casi recta en dirección este-oeste y existen lugares que la diferencia de altura entre las colinas y valles sobrepasan los 100 m. En las laderas de los grandes ríos (Río Manuripi etc.) se forman mesetas bajas entre 5 ~ 10 Km de ancho. La altitud de las zonas más bajas está a 180 m.

(2) Colinas medias de Pando

Se distribuyen en la región central del departamento de Pando, están formadas por colinas suaves, a una altura aproximada de 250 ~ 200 m. (Figura 2.1.4, Foto 2). La frontera de las colinas medias con las colinas altas de Pando es relativamente clara, colindan casi linealmente. Existen muchos ríos que tienen los ejes principales en dirección noreste a suroeste, y perpendicular a estos se desarrollan sus afluentes. La diferencia de altura entre las colinas y valles está alrededor de 50 m. En las laderas de los grandes ríos (Río Mamoré, Madre de Dios etc.) se forman mesetas bajas que sobrepasan los 10 Km de ancho. La altitud de las zonas más bajas está a 140 m.

(3) Terrazas bajas de Pando

Están formadas por terrazas de las laderas de los ríos que tienen hasta un ancho de 10 km, y distribuidas en forma fragmentada a lo largo del curso de los ríos Madre de Dios y Beni y sus afluentes que surcan cortando las colinas de Pando (Figura 2.1.4 Foto 3). Las elevaciones de la terraza son aproximadamente de 210 m aguas arriba del río y alrededor de 140 m aguas abajo del río. La diferencia de altura con el lecho es de 20 ~ 30 m aproximadamente.

(4) Mesetas del Norte de la Llanura Beniana

Están ubicadas en el norte de la región central de la llanura beniana y distribuidas en la región oriental de Pando y región norte de Beni., formadas por mesetas suaves con alturas entre 200 ~ 150 m (Figura 2.1.4, Foto 4). Por estas mesetas fluyen muchos ríos y la diferencia de altura entre la superficie de la meseta y el lecho del río es de 20 ~ 40 m de desnivel. La dirección de los ríos en la región oriental del departamento de Pando, es de noreste - suroeste y en la región del departamento de Beni es norte – sur por excelencia.

(5) Mesetas bajas centrales de la llanura Beniana

Ubicadas principalmente en la región central de la llanura beniana, formadas a una altura de 130 ~ 200 m. En particular, en el centro de las mesetas bajas de altitud entre los límites de 140 ~ 160 m, se extiende una llanura vasta, distribuyéndose también muchos bofedales y lagunas (Figura 2.1.4, Foto 7). La cuenca del Río Mamoré se extiende desde la región central baja hasta el occidente y la región oriental baja pertenece a la cuenca del Río Iténez. Ambas cuencas confluyen en el norte de la meseta baja central de la llanura beniana y fluye en dirección norte. A lo largo del río Beni y en los otros ríos, se han desarrollados diques o caídas naturales, formando un paisaje geomorfológico entre 10 ~ 20 m más alto que las zonas bajas de los alrededores.

(6) Abanico Aluvial de las Montañas de Beni

Se distribuye entre el límite de la zona de montaña y la meseta central baja de la región sur-oeste de la llanura beniana, formando un abanico aluvial al pie de las montañas (Figura 2.1.4, Foto 6). La elevación de la pendiente es de 200 ~ 300 m, y a medida que se acerca a la montaña la pendiente aumenta.

(7) Montañas de la Región Sur-oeste de Beni

Se Distribuyen al borde sur-oeste del departamento de Beni, son montañas del limbo nor-este que une al sistema de la cordillera de los Andes (Figura 2.1.4, Foto 5). Son placas estrechas en una serie continua en dirección nor-oeste a sur-este, la altura mínima es de 500 m y la cumbre máxima tiene más de 1500 m. Esta zona montañosa tiene la pendiente abrupta por lo que casi no existen comunidades asentadas en esta región.

(8) Colinas Orientales de Beni

Distribuidas en la región oriental del departamento de Beni, son colinas de una altura de 200 ~ 600 m (Figura 2.1.4, Foto 8). No tienen superficies planas, viene a ser una región selvática, por lo cual no existen asentamientos de comunidades en esta región.

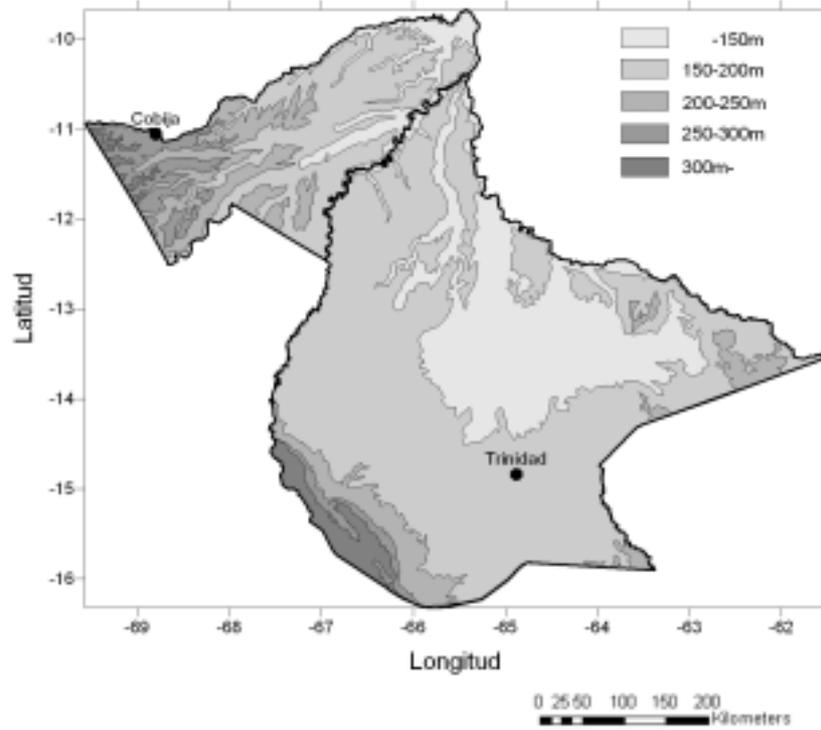


Figura 2.1.2 Líneas de Altitudes

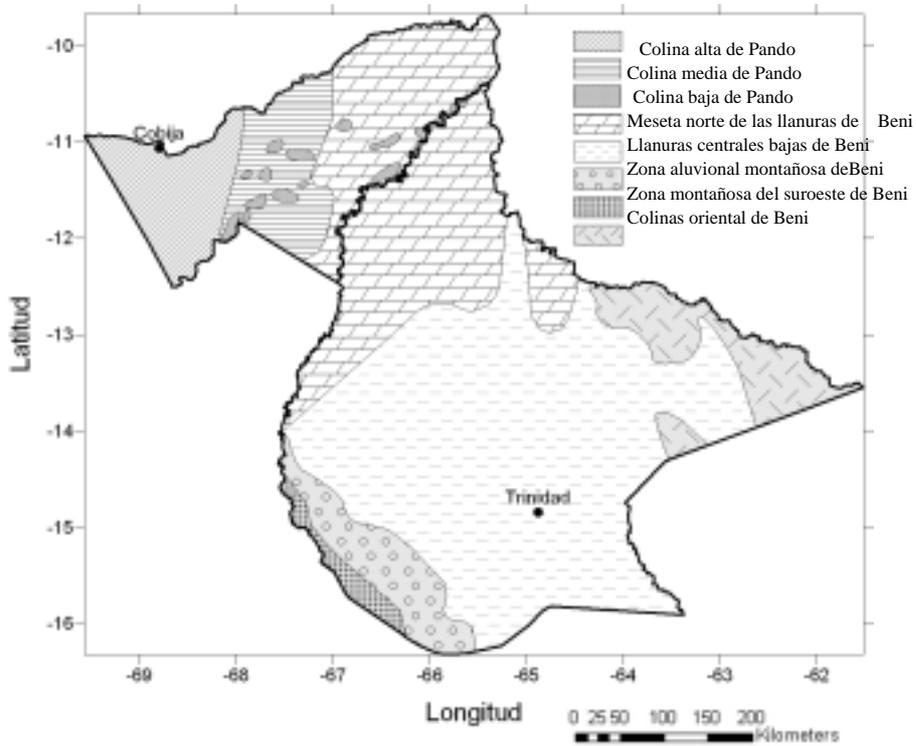


Figura 2.1.3 Mapa de División Geomorfológica

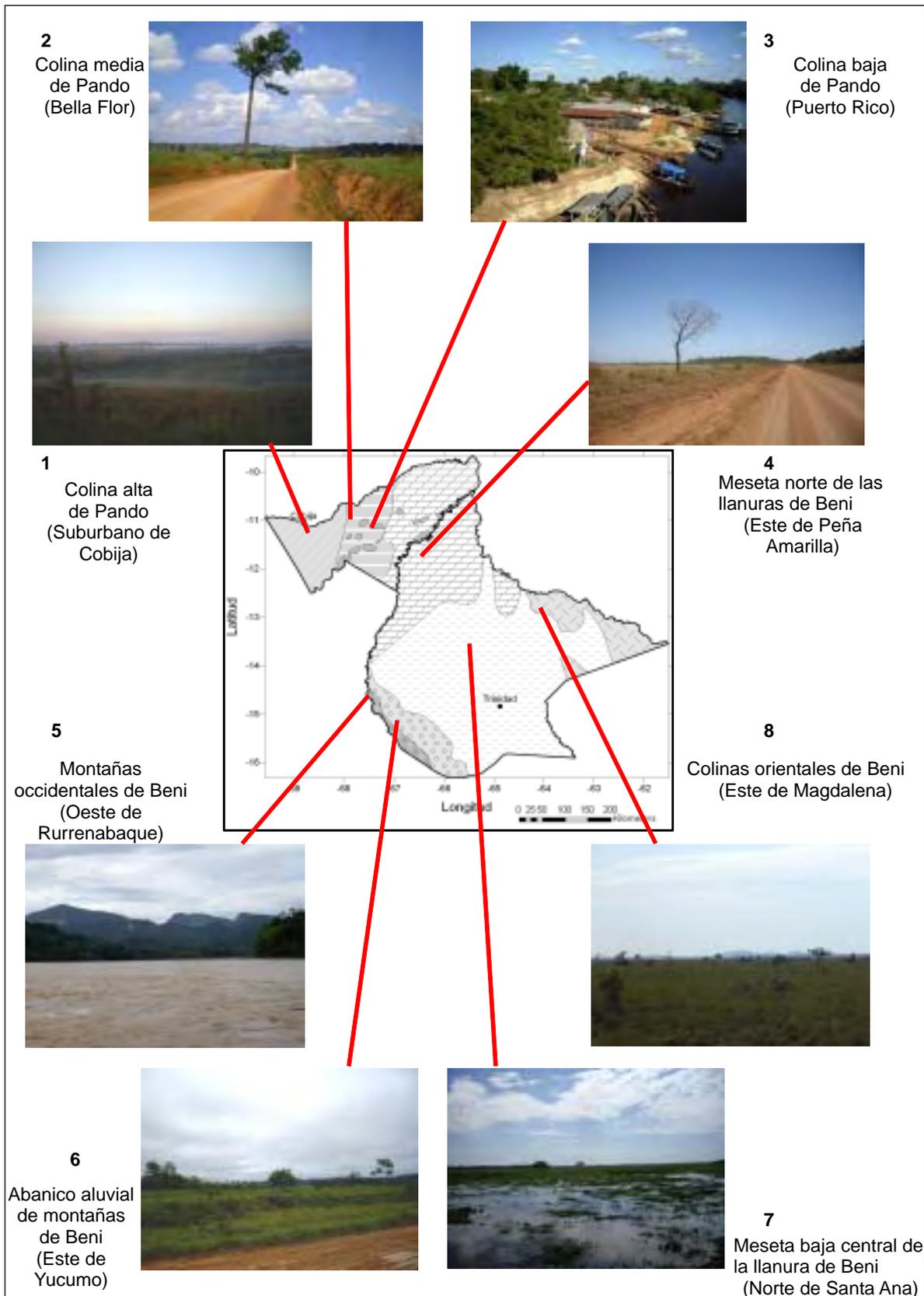


Figura 2.1.4 Geomorfología de los Departamentos de Beni y Pando

2.1.3 Los lineamientos y Sistema Hidrológico en los Departamentos de Beni y Pando

En la Figura 2.1.5 se muestra el mapa de distribución de lineamientos en los departamentos de Beni y Pando. El lineamiento está concentrado en la región sur-oeste y nor-oeste en el departamento de Beni y en torno del departamento de Pando. La región no confirmada de lineamientos corresponde a las mesetas bajas centrales de las llanuras del Beni, donde tampoco existe topografía ondulada.

Además, la Figura 2.1.6, muestra la configuración del sistema hidrológico (ríos) de los departamentos de Beni y Pando. Esta configuración, coincide en muchos casos con la dirección de lineamientos, por ejemplo en el departamento de Pando, la dirección principal de escurrimiento del sistema hidrológico es de noreste a suroeste, formando una configuración larga y delgada. En la región norte del departamento de Beni también se tiene una dirección de flujo de noreste a suroeste, pero en algún punto de su trayecto, la corriente cambia de dirección 90 grados, corriendo de noroeste a sudeste, mostrando este tipo de características muy peculiares en esta área. Los ríos de la región norte del departamento de Beni, no han desarrollado muchos ríos secundarios o ramales, mostrando muchas configuraciones asimétricas.

Por otro lado, el sistema hidrológico de la región baja central de las llanuras del Beni donde no se ha confirmado el lineamiento, se encuentra extendido radialmente tomando como centro las cercanías de la comunidad de Santa Ana; además, el río Mamoré muestra un sistema hidrológico asimétrico, y la división de la cuenca del sistema hidrológico del río Iténez está cerca de la corriente principal del río Mamoré, es un fenómeno muy peculiar.

La dirección y fronteras de estos lineamientos y del sistema hidrológico, es posible que reflejen la presencia de los límites parciales y fallas de la estructura geológica.

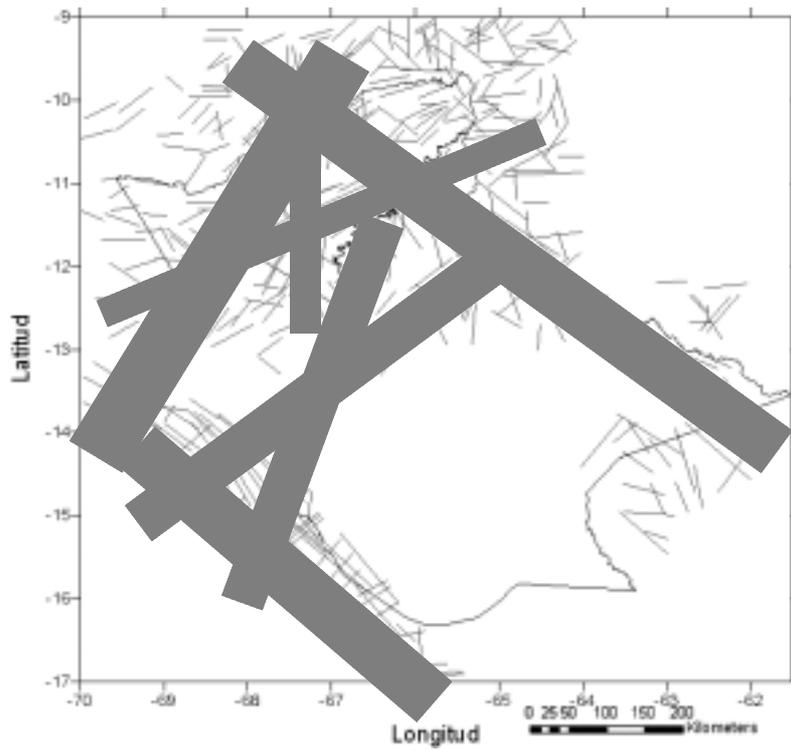


Figura 2.1.5 Mapa de distribución de lineamientos
La parte achurada son las zonas de lineamientos concentrados

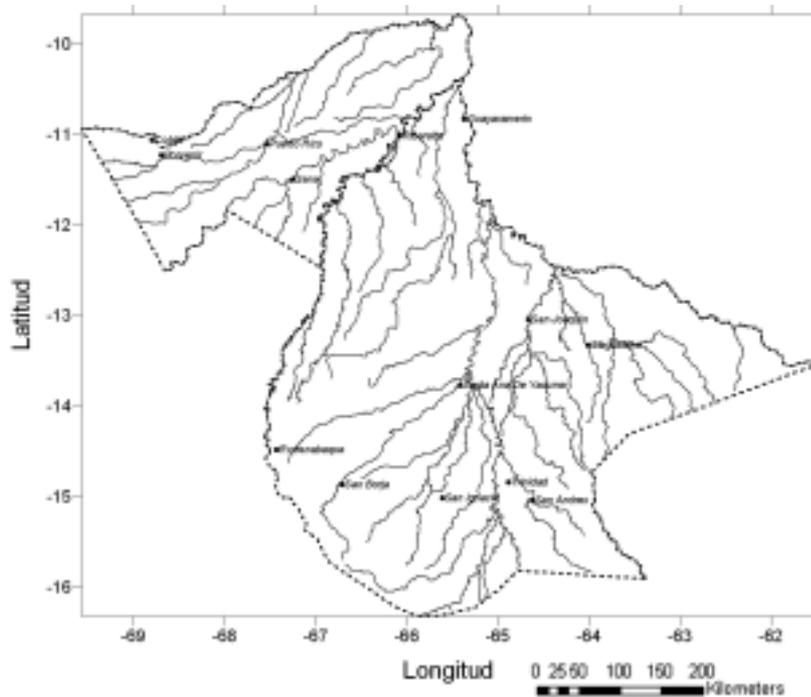


Figura 2.1.6 Mapa de drenaje del Sistema Hídrico de los
Departamentos de Beni y Pando

2.2 Meteorología e Hidrología

2.2.1 Meteorología

Según la clasificación climática de Köppen, el clima de Bolivia corresponde a la clasificación y distribución: en Sabana (Aw) en los llanos orientales, el clima de estación invernal es apacible con lloviznas (Cw) distribuido en la región del límite sur lateral y al pie de la cordillera de los Andes, y el clima montañoso que está distribuido en la zona montañosa y el Altiplano.

La mayor parte del territorio de los departamentos de Pando y Beni correspondiente a las regiones del área de estudio, se clasifican en Sabana (Aw), con un clima cálido y húmedo, la diferencia entre la estación seca y la lluviosa está claramente dividida. La estación seca es de abril a septiembre y la temporada de lluvias es de octubre a marzo.

Los datos de las observaciones meteorológicas se concentran en el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), institución que también administra esta información. En el área de intervención del presente estudio, tienen instaladas estaciones de observación meteorológica en un número de 10 en el departamento de Beni y 1 en Pando; en estos lugares de observación, son donde se registran cada hora los datos de: temperatura, precipitaciones, dirección y velocidad de los vientos, humedad relativa y cantidad de nubes.

Para el análisis de la temperatura atmosférica y las precipitaciones, se aplicó el promedio de 46 años, desde 1961 hasta 2006.

(1) Distribución de la temperatura

La Figura 2.2.1 indica la distribución de la temperatura media anual en la época de lluvias (enero) y la estación seca (julio) y la Figura 2.2.2 muestra un gráfico de distribución de temperatura media en 4 ciudades más representativas.

La temperatura media anual a través de todo el año, en el área de estudio es aproximadamente de 24,0 ~ 27,0 y la diferencia entre el mes más cálido y el más frío es de 4 en invierno y de 2 en verano. En el invierno que corresponde a la época seca, comparando a la época de lluvias en verano, se puede verificar la mayor diferencia de temperaturas. De acuerdo a los Gráficos y Tablas se puede observar que, en la región sur de Beni con máxima latitud, y en el occidente de Beni cerca de la cordillera de los Andes, tienen una temperatura relativamente baja registrada en los observatorios en la estación de invierno, en la región oriental norte de Beni donde se ubican la ciudades de Riberalta, Guayamerin y otras, tiene temperaturas altas durante todo el año.

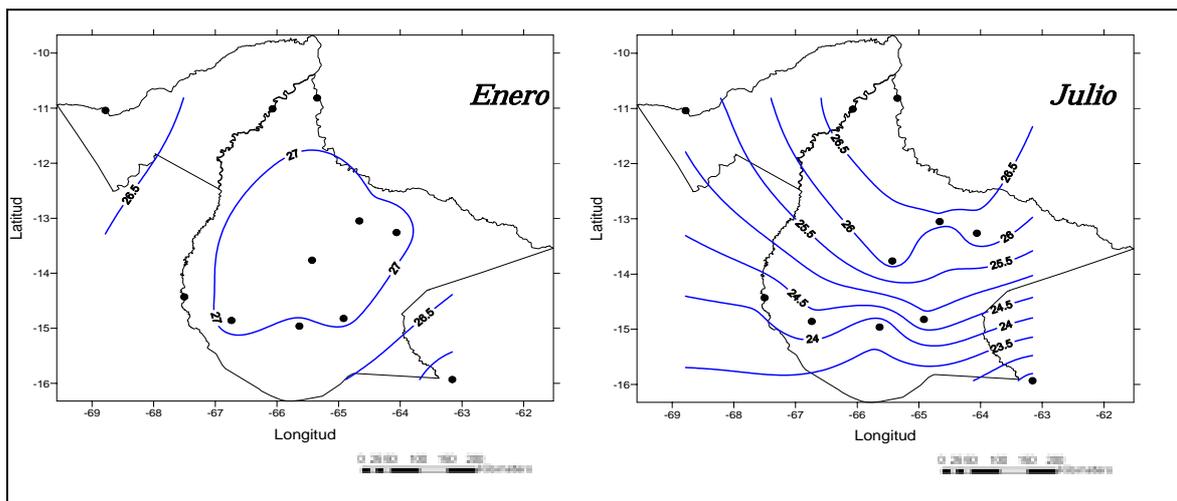


Figura 2.2.1 Gráfico de Distribución de Temperatura Promedio en Enero y Julio

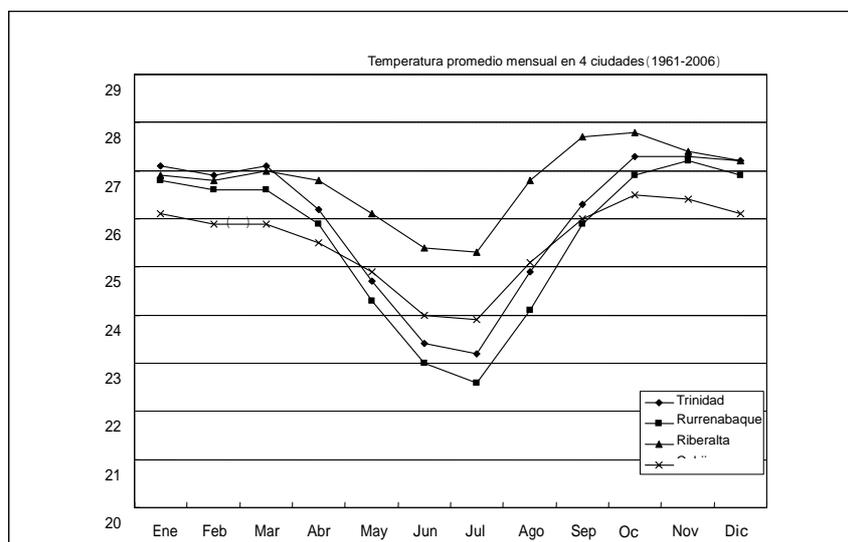


Figura 2.2.2 Gráfico Variación Anual de Temperatura Promedio Mensual de 4 Ciudades Representativas

(2) Distribución de las precipitaciones

En la Tabla 2.2.1 se observa la lista del promedio de las precipitaciones mensuales. En la Figura 2.2.3 se muestra el gráfico de distribución de las precipitaciones mensuales en 4 ciudades representativas durante un año, y en la Figura 2.2.4 se puede observar el gráfico de distribución del volumen de precipitación promedio mensual por época de lluvias y seca en estas regiones, respectivamente.

Tabla 2.2.1 Precipitación promedio mensual

Unidad : mm

Observatorio	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Opt	Nov	Dic	Total Anual	Prom. Seca (Abr-Sep)	Prom. Lluvia (Oct-Mar)
Trinidad	299.3	244.3	210.5	116.4	95.8	50.6	37.4	39.3	103.5	143.4	195.0	256.3	1791.8	73.8	224.8
San Ignacio	293.5	271.2	238.6	126.3	97.0	61.7	35.5	47.5	80.0	144.2	178.9	263.8	1838.2	74.7	231.7
San Borja	271.2	252.8	216.1	130.7	101.0	69.6	58.7	52.7	76.3	150.4	174.1	235.4	1789.0	81.5	216.7
Rurrenabaque	308.7	298.3	243.9	150.8	127.7	129.1	83.0	70.6	80.9	136.0	195.1	262.3	2086.4	107.0	240.7
Santa Ana	257.8	247.0	207.6	135.3	92.6	32.2	26.5	32.5	81.7	139.4	202.8	220.6	1676.0	66.8	212.5
San Joaquin	283.8	256.8	230.6	121.1	62.8	22.2	16.3	29.2	74.0	142.1	195.5	247.6	1682.0	54.3	226.1
Magdalena	246.2	233.4	232.4	119.8	56.4	21.0	14.1	24.5	64.1	126.6	188.3	222.8	1549.6	50.0	208.3
San Ramon	256.9	219.6	233.4	107.5	59.6	27.5	14.4	32.2	55.7	121.1	196.1	311.9	1635.9	49.5	223.2
Riveralta	283.9	262.5	247.6	159.1	66.6	28.6	18.0	23.6	63.2	140.4	198.7	255.0	1747.2	59.9	231.4
Guayaramerin	283.9	253.5	228.2	162.1	72.1	29.1	12.8	24.8	70.6	138.3	201.0	238.3	1714.7	61.9	223.9
Cobija	255.0	258.6	236.6	171.3	86.8	33.1	23.2	41.7	92.7	163.5	230.5	248.0	1841.0	74.8	232.0
Ascencion de Guarayos	214.2	180.3	159.8	69.2	65.3	42.3	25.9	39.6	54.9	87.7	160.4	194.7	1294.3	49.5	166.2

Datos: SENAMHI (2007)

1) Precipitación anual

La precipitación anual es diferente según la región. Rurrenabaque que está situada al pie de la cordillera oriental de los Andes, muestra la precipitación anual máxima de 2,086mm.; por el contrario, éste valor disminuye hacia el este y sur, en la región sur-este en Ascensión de Guarayos muestra un valor mínimo de 1,294 mm. En el área cercana al pie de la cordillera de los Andes, se puede estimar un aumento del volumen de precipitación según el fenómeno de cambio, debido al choque en la cordillera, de la atmósfera con corrientes húmedas en la región al norte y al este.

La región sur-este, aumentando la latitud, convierte a la zona seca y disminuye gradualmente la pluviosidad.

2) Precipitación Mensual

La precipitación mensual mínima en época seca es de 13mm en Guayaramerin (julio), en el mismo mes la precipitación máxima es de 83mm en Rurrenabaque. Generalmente la precipitación es poca en la época seca (abril a septiembre) el valor promedio está entre 50mm ~ 107mm. En la cordillera de los Andes las precipitaciones son altas y no se aprecia una tendencia que la precipitación disminuya hacia la región nor-este.

El mayor pico de precipitación en la época de lluvias aparece normalmente entre los meses de diciembre a febrero. El valor máximo del mes de enero es 309 mm en Rurrenabaque y el mínimo del mismo periodo es de 214 mm en la zona de Ascensión de Guarayos. El promedio mensual de la época de lluvia (octubre a marzo) es entre 166 mm y 241mm, extendiéndose ampliamente una región con pluviosidad alta sin presentar gran diferencia regional.

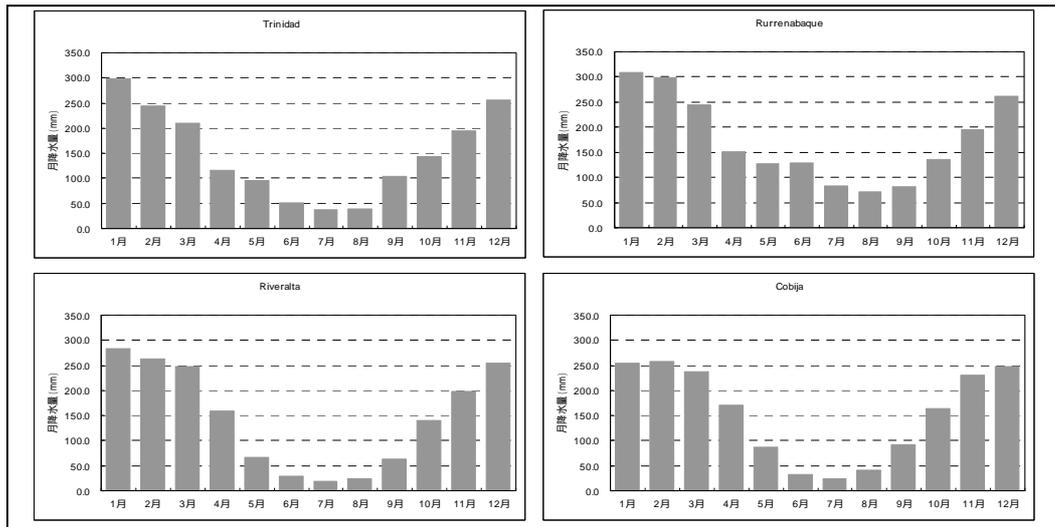


Figura 2.2.3 Precipitación Promedio Mensual en 4 Ciudades Representativas

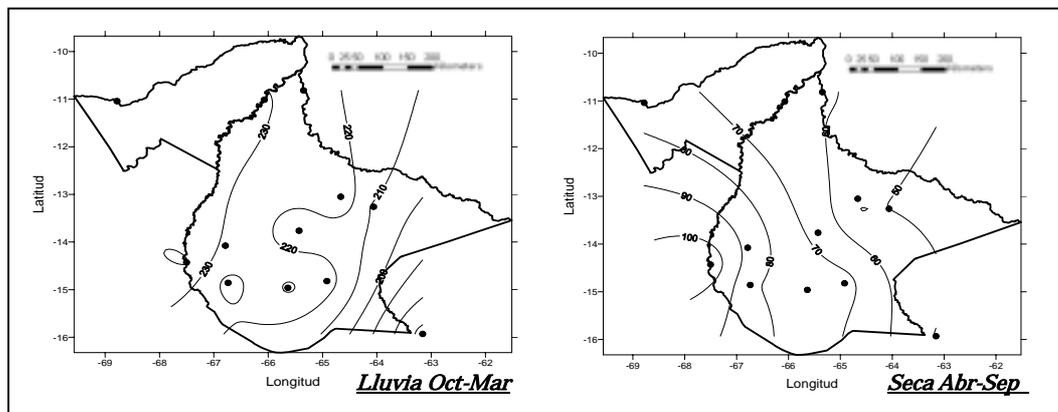


Figura 2.2.4 Gráfico de Distribución de Precipitación Promedio Mensual en la Épocas de Lluvias y Seca

2.2.2 Hidrología

Las cuencas en Bolivia se clasifican en tres grupos: (1) La cuenca Amazónica, (2) La cuenca del río de La Plata y (3) La cuenca Endorreica. Entre ellas, la cuenca alta del río La Plata está ubicada al sur-este y sur de Bolivia, el río Paraguay y el río Pilcomayo son los principales afluentes. La cuenca endorreica se distribuye en la cordillera de los Andes encerrando toda la región del Altiplano. El Lago Titicaca, Poopo y el Salar de Uyuni están incluidos en la cuenca Endorreica.

La cuenca del río Amazonas, incluidas las áreas de estudio, ocupan el 61% de la superficie total de Bolivia, sus principales afluentes son el río Mamoré, Madre de Dios y el río Beni.

(1) Sistema Hidrológico del Área de Estudio y Estado de la Observación Hídrica

Los departamentos de Beni y Pando que se constituyen en área de estudio del proyecto, pertenecen a la cuenca del río Amazonas. Los Ríos Beni, Mamoré, Iténez y otros se encuentran en el departamento de Beni y en el departamento de Pando fluyen principalmente los Ríos

Madre de Dios, Orthon y Abuná. Cada uno de estos ríos, son caudalosos y en la época seca también tienen un caudal apreciable.

Según los documentos (de 1991 a la fecha) de SENAMHI, SEMENA (Servicio al Mejoramiento de la Navegación Amazónica) y los resultados obtenidos realizados por la encuesta oral a las mismas instituciones, definen que a la fecha solamente existen cinco observatorios que están funcionando adecuadamente y el acopio de los datos registrados están siendo ordenados en SENAMHI, (2 de ellos son de la región alta del Mamoré en el departamento de Santa Cruz) y en SEMENA tiene solamente 1 observatorio. En la Figura 2.2.5 se muestra la región de la cuenca del área de estudio y la ubicación de los sitios de estos observatorios.

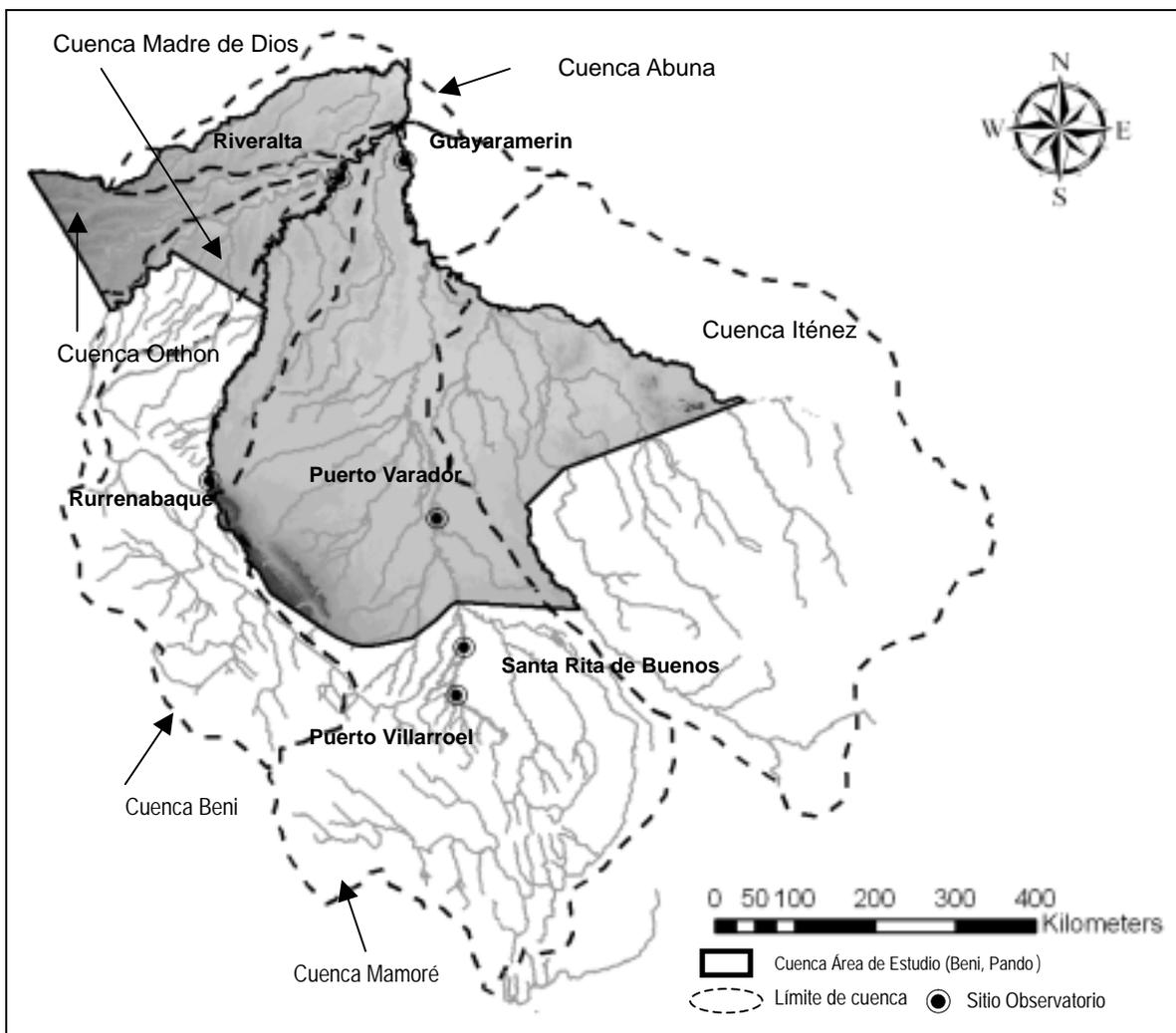


Figura 2.2.5 Región de la cuenca del área de estudio y ubicación de los observatorios

(2) Resultado de la observación hidrológica

Los datos de la observación hidrológica, han sido ordenados para obtener el caudal medio definido por cada observatorio. En la Tabla 2.2.2 se muestra la lista del caudal medio mensual

de los puntos de observación y en la Figura 2.2.6 se muestra el gráfico de variación anual del caudal medio mensual.

Tabla 2.2.2 Lista del caudal medio mensual de los puntos de observación

	Unidad : m ³ /sec											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Guayaramerin	9021	11390	13306	14078	12429	8330	4721	2266	1635	1869	3073	5889
P.Villarroel	816	982	807	679	483	411	271	166	189	308	484	810
Riveralta	12301	13933	14014	11854	7860	5708	3821	2648	2461	3637	6470	9338
Ruurenabaque	3787	4217	4078	2520	1246	968	719	645	674	936	1520	2177
Santa Rita de Buenos	419	484	407	272	156	116	82	81	101	157	211	304
P.Varador	5473	6452	5540	4548	2497	3005	775	-	-	1551	2670	2437

Fuente: SENAMHI, SEMENA (2007)

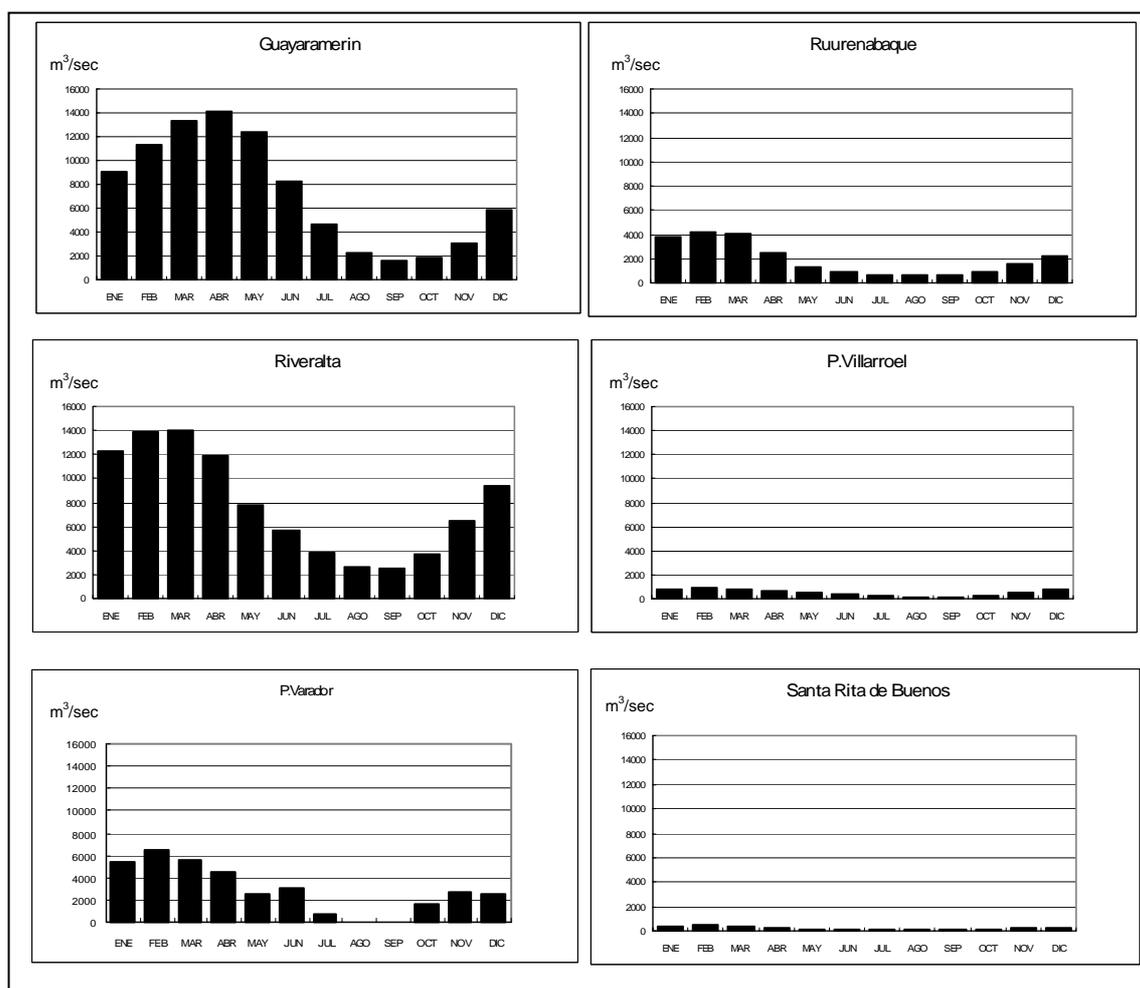


Figura 2.2.6 Gráfico de variación anual del caudal medio mensual

En las cuencas de los ríos Mamoré y Beni, la época con mayor caudal se manifiesta después del inicio de la época lluvias, entre febrero y abril, y el caudal mínimo se muestra al final de la época seca entre agosto y septiembre. (P. Varador, datos de agosto y septiembre desaparecidos). Los ríos primarios y secundarios son constantes y no se secan durante todo el año.

2.3 Geología

2.3.1 Geología de Bolivia

La geología de Bolivia, como se ha descrito anteriormente se distribuye por regiones geomórficas (topográficas) (Figura 2.3.1). En la Figura 2.3.2 se muestra una sección transversal geológica de este-oeste. En Bolivia no se registra acumulación de capas de geología oceánica correspondientes a un tiempo posterior al Periodo Carbonífero de la Era Paleozoica. Una de sus características es la formación de continentes sólidos entre la Era Pérmico y Jurásico. por lo que no se registra acumulaciones de capas geológicas en el fondo del lago. A continuación se mencionará las características de la calidad de suelo según las capas geológicas.

(1) Cordillera Occidental de los Andes

Se forma a partir del grupo volcánico entre la Era Terciaria y Cuaternaria y son parte de la cadena volcánica de los Andes. Principalmente está compuesta de Lava y Tobas Soldadas.

(2) Meseta Altiplánica

Se fundamenta sobre capas geológicas que se formaron entre el Pre-Cámbrico y Mesozoico. Esta planicie se formó como resultado de la acción dinámica de pliegues geológicos en los Andes por lo que la cordillera Oriental de los Andes se ha consolidado con base a sedimentos que dieron lugar a una inmensa región, que actualmente se conoce con el nombre de altiplano

(3) Cordillera Oriental de los Andes

El tipo y edad de la geología que se distribuye en esta aérea, tiene una riqueza de cambios que se hayan distribuido, los más antiguos datan de la era Paleozoica (formación en las profundidades del océano hasta rocas sedimentarias consolidadas), de la era Mesozoica (formación oceánica hasta la plataforma continental de rocas de carbonato) y de la era Cenozoica variedades de rocas volcánicas. Estos estratos están dispuestos con un eje norte-sur formando estructuras de pliegues (anticlinales y sinclinales) y franjas de fallas.

(4) Sub-andina

Se caracteriza principalmente por la presencia de rocas sedimentarias oceánica de la era paleozoica, y en la región sur, variedades de rocas ígneas de la era Mesozoica. Esta formado por estructuras de pliegues complejos (anticlinales y sinclinales) y franjas de fallas. la dirección de los ejes de estas estructuras indican que en la región norte tienen dirección noreste a sureste, y en la región sur en dirección norte a sur.

(5) Llanuras del Chaco Beniense

Está cubierta ampliamente por sedimentos de ríos y lagos de considerable espesor correspondientes a los periodos entre el Terciario al Cuaternario, actualmente también numerosos lagos y ríos están distribuidos, y también forman un nuevo depósito sedimentario.

(6) Escudo Brasileiro

Está principalmente formado por variedades de rocas metamórficas (ígneas, esquisto de biotita, esquisto de cuarzo, etc.) de la era Proterozoico, la parte superficial ha sido afectada por la acción de lateritas producido como efecto del intemperismo posterior al periodo Terciario.

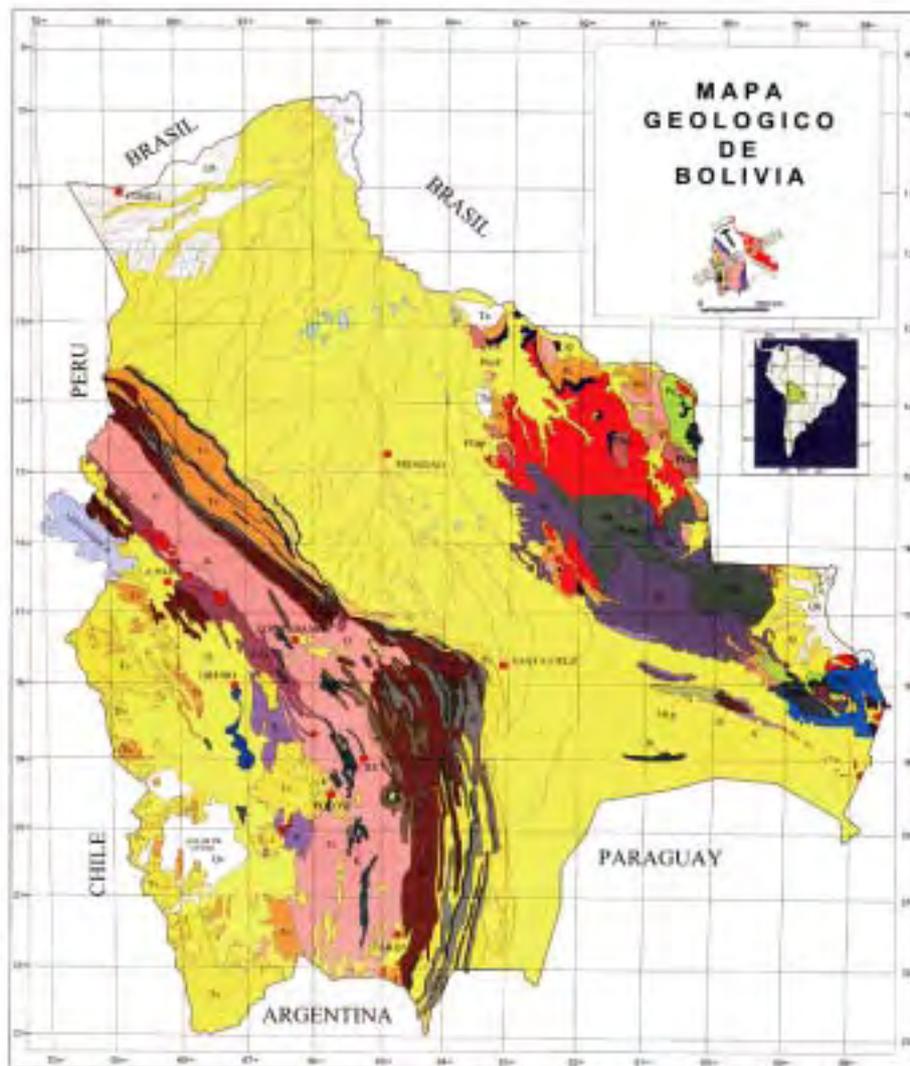


Figura 2.3.1 Mapa Geológico de Bolivia (SERGEOMIN y YPFB 2000)
Q: Cuaternario, T: Terciario, K: Cretáceo, J: Jurásico, Tr: Triásico, P: Pérmico
C: Carbonífero, D: Devónico, S: Silúrico, O: Ordovísico, PC: Precámbrico

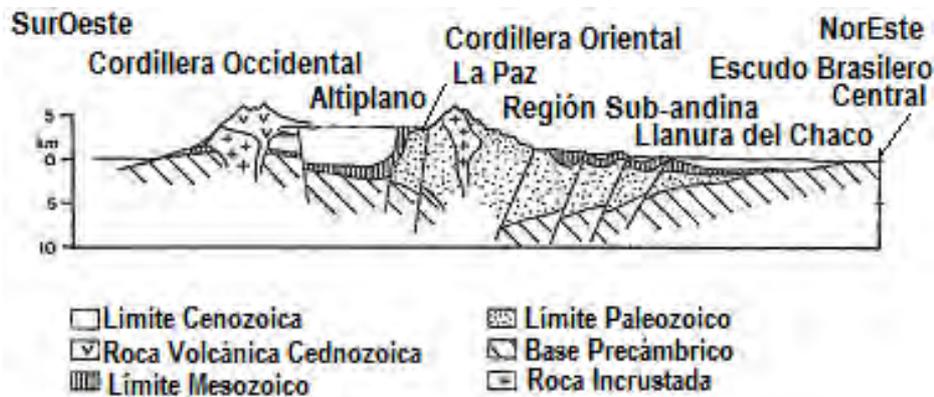


Figura 2.3.2 Sección Transversal Geológica de Este-Oeste de Bolivia
(Ishihara 1999 : de las noticias geológicas No. 540)

2.3.2 Geología del Departamento de Beni y Pando

Los departamentos de Beni y Pando mayormente están incluidos en las Llanuras del Chaco beniano, distribuido ampliamente con sedimentos lacustres del periodo Terciario a Cuaternario. Estos lagos o ríos formados principalmente por sedimentos de inundación en crecimiento de capa de arcilla, arena y grava. Especialmente en el departamento de Pando, se han formado mesetas de colinas de base Terciaria, las superficies de las colinas están laterizadas significativamente, de un suelo de color marrón rojizo distribuido ampliamente. Desde la región central hasta el sur del departamento de Beni, en la actualidad también en el curso del río Beni y el río Mamoré en repetidas ocasiones ha inundado estas zonas, que abarcan una gruesa capa del Cuaternario. Además, dentro del departamento de Pando a lo largo de los principales ríos, formados en el periodo Cuaternario se distribuye sedimentos en terraza sobre las laderas de los mismos.

En la región sur del departamento de Beni se distribuyen las estructuras de pliegues en dirección noroeste – sureste constituidas por rocas sedimentarias de las eras Cenozoico, Paleozoico (Ordovícico y Devónico) y Mesozoico (Cretácico), y la cordillera Sub-Andina con la formación de anticlinales. Además, las colinas de la región oriental del departamento de Beni, están formadas por estratos de la era Precámbrica, compuestos por rocas metamórficas y granito. Este estrato del Precámbrico tiene su afloración en la región extrema norte del departamento de Beni.

A continuación se describe los resultados de las observaciones de superficie realizadas sobre la situación geológica de cada región. Los detalles de la descripción geológica y las características hidrogeológicas de acuerdo a los resultados de la perforación de investigación y exploración geológica, se describen en el Capítulo 5.

(1) Región norte de los departamentos de Beni y Pando

Debido a que la topografía es moderada, las afloraciones geológicas son limitadas, y sólo se pueden verificar en las secciones de cortes de las carreteras y los estratos geológicos a lo largo de las laderas de los grandes ríos. Principalmente se distribuye estratos entre los periodos Terciario a Cuaternario, pero en la región extrema norte del departamento de Beni se puede apreciar parcialmente las afloraciones de rocas de la era Precámbrica.

Las Fotos 1 y 2 de la Figura 2.3.3 muestran la parte superior (techo) del afloramiento en las cercanías de Cobija, se han confirmado las capas de arena que desarrolla la sección laminar, entre las capas de arena se puede apreciar incrustaciones de capas de arcilla. La Foto 3 de la Figura 2.3.3, expone capas de arcilla a lo largo del río Manuripi compuesto principalmente de sedimentos de terraza fluvial del río, la foto 4 de la misma Figura, muestra capas de arena a lo largo del río Beni compuesto principalmente de sedimentos de la terraza fluvial del río. Las fotos 5 y 6 de la Figura 2.3.3 muestran la afloración de Cachuela Esperanza (187) al extremo norte del departamento de Beni, compuesto por rocas metamórficas de granito.

(2) Región Central a Sur del Departamento de Beni

En la región Central al Sur del departamento de Beni, se extiende una topografía llana, por lo cual solo se ha podido confirmar el afloramiento superficial (capas geológicas) a lo largo de los grandes ríos. En las fotos 7 y 8 de la Figura 2.3.4, se observan afloraciones superficiales localizadas a lo largo del río Mamoré, pudiendo confirmar básicamente que estos sedimentos son producto de las inundaciones de estos río, compuestos principalmente por arena fina limosa, limo fino y arcilla.

(3) Región Suroeste del departamento de Beni

A lo largo de la carretera de entre Yucumo y Rurrenabaque, se puede apreciar a lo lejos la cordillera Sub-Andina. En esta zona, se distribuyen las rocas sedimentarias del Paleozoico y se forman abruptos acantilados a lo largo de los cerros (Foto 9, Figura 2.3.4). Además, a lo largo del río Beni en las cercanías de Rurrenabaque también se puede verificar la presencia de afloración de rocas sedimentarias del Paleozoico (Foto 10, Figura 2.3.4).

(4) Región Oriental del departamento de Beni

En las cercanías de la comunidad de Villa Besta, se puede apreciar la afloración de rocas graníticas del Precámbrico (Fotos 11 y 12, Figura 2.3.4). Las rocas superficiales que se pueden verificar son relativamente nuevas y no se puede confirmar el deterioro debido a la meteorización o erosión eólica.



Foto 3 Sedimentos de la ladera del río, base arcilla (Puerto Rico)



Foto 4 Sedimentos ladera río, base arena (Puerto Copacabana)



Foto 5 Afloración roca granítico metamórfica (Cachuela Esperanza)



Foto 2 Colina Pando, Terciario ~ Cuaternario (Cerca aeropuerto de Cobija)



Foto 1 Colina Pando, Terciario ~ Cuaternario (Sobre carretera Cobija-Porvenir)

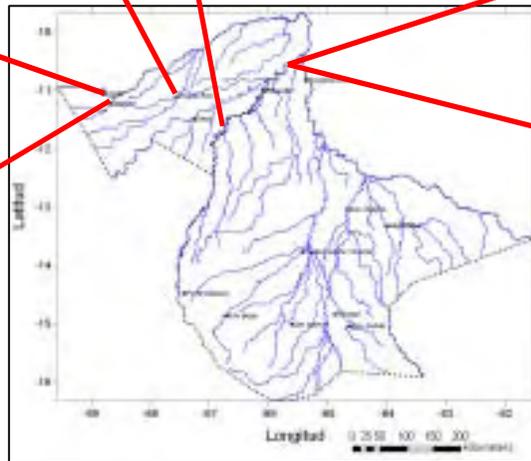


Foto 6 Litofaces roca granítico metamórfica (Cachuela Esperanza)

Figura 2.3.3 Geología de los Departamento de Beni y Pando (Región Norte)



Foto 7 Sedimento inundación río Mamoré (suburbano de Trinidad)



Foto 8 Sedimento sobre inundación río Mamoré (suburbano de Santa Ana)



Foto 11 Roca granito escudo brasile (Villa Besta)



Foto 10 Roca sedimentada río Beni, Paleozoico (cercanias de Rurrenabaque)

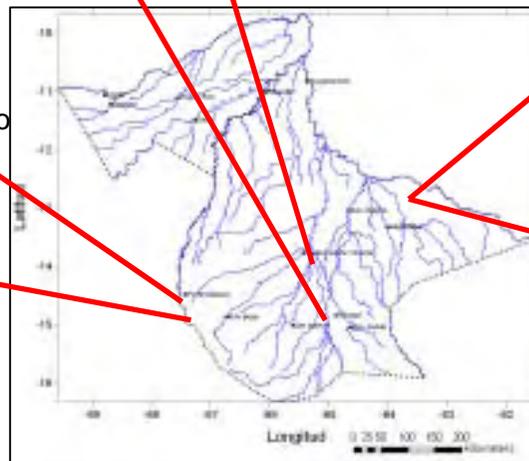


Foto 9 Roca sedimentada Sub-Andino, Paleozoico (cercanias de Rurrenabaque)



Foto 12 Litofase Roca granito (Villa Besta)

Figura 2.3.4 Geología de los Departamento de Beni y Pando (Región Sur -Este)

Capítulo 3. Situación socioeconomica del sector de agua potable en área objetivo del estudio

Capítulo 3. Situación socioeconómica y sector de agua potable en área objetivo del estudio

3.1 Situación general socioeconómica

3.1.1 Población

Según el censo del año 2001, la población del departamento del Beni es de 362,521 habitantes, y la población del departamento de Pando de 52,525, incrementándose anualmente con una tasa de crecimiento demográfico del 2.94% y 3.48% respectivamente, a partir del censo del año 1992. Haciendo una comparación de las áreas urbanas y rurales en base al censo del 2001, en el departamento del Beni, la población de las áreas urbanas es de 249,152 habitantes, y la de las áreas rurales de 113,369, lo cual indica que en las áreas urbanas habita aproximadamente un 69% de la población total. Por otra parte, en el departamento de Pando la población urbana y rural es de 20,820 y 31,705 habitantes respectivamente, ocupando la población urbana un 40% de la totalidad de habitantes. En ambos departamentos la tasa de crecimiento demográfico de las áreas urbanas supera enormemente la de las áreas rurales, siendo muy notable el aumento de la población en las áreas urbanas especialmente en la ciudad de Cobija, capital del departamento de Pando, donde se ha experimentado un gran aumento demográfico, incrementándose la población casi el doble entre los años 1992 y 2001, de 11,375 a 22,324 habitantes.

En cuanto a la población municipal, se está incrementando en la mayoría de las poblaciones de ambos departamentos. En el departamento de Beni, la tasa de crecimiento demográfico anual de las poblaciones de Riberalta, Reyes y Exaltación es alta, situándose en un 4%, 5% y 9%, respectivamente. En el departamento de Pando, las poblaciones de Cobija, Nueva Esperanza y Santos Mercado tienen un alto índice de aumento anual, de un 7%, 5% y 8%, respectivamente. Por otra parte, poblaciones en las que disminuyen los habitantes, existen 2 en el departamento de Beni y 3 en el departamento de Pando.

Cuadro 3.1.1 Cambio demográfico en el departamento de Beni

Provincia	Municipio	Censo de 1992			Censo de 2001			Tasa de crecimiento demográfico (%)		
		Poblacion total	Poblacion urbana	Poblacion rural	Poblacion total	Poblacion urbana	Poblacion rural	Poblacion total	Poblacion urbana	Poblacion rural
Total del departamento de Beni		276,174	182,748	93,426	362,521	249,152	113,369	2.94%	3.35%	2.09%
Cercado	Trinidad	60,953	57,328	3,625	79,963	75,540	4,423	2.93%	2.98%	2.15%
	San Javier	2,175		2,175	2,690		2,690	2.30%		2.30%
Vaca Diez	Riberalta	52,378	43,454	8,924	75,977	64,511	11,466	4.02%	4.27%	2.71%
	Guayaramerin	32,273	27,706	4,567	40,444	33,095	7,349	2.44%	1.92%	5.14%
Jose Ballivian	Reyes	6,892	4,199	2,693	11,127	6,222	4,905	5.18%	4.25%	6.48%
	San Borja	24,251	11,072	13,179	34,363	19,363	15,000	3.77%	6.04%	1.40%
	Santa Rosa	7,212	3,150	4,062	9,016	4,022	4,994	2.41%	2.64%	2.23%
	Rurrenabaque	9,065	4,959	4,106	13,668	8,460	5,208	4.44%	5.77%	2.57%
Yacuma	Santa Ana del Yacuma	21,101	14,788	6,313	18,654	12,877	5,777	-1.33%	-1.50%	-0.96%
	Exaltacion	3,967		3,967	9,247		9,247	9.14%		9.14%
Moxos	San Ignacio	17,602	4,832	12,770	21,643	8,893	12,750	2.23%	6.59%	-0.02%
Marban	Loreto	3,679		3,679	3,859		3,859	0.52%		0.52%
	San Andres	8,271		8,271	10,595		10,595	2.68%		2.68%
Mamore	San Joaquin	4,195	3,489	706	5,452	3,518	1,934	2.83%	0.09%	10.89%
	San Ramon	4,803	3,427	1,376	5,927	3,833	2,094	2.27%	1.21%	4.54%
	Puerto Siles	1,057		1,057	1,018		1,018	-0.41%		-0.41%
Itenez	Magdalena	7,812	4,344	3,468	9,908	6,396	3,512	2.57%	4.18%	0.14%
	Baures	5,133		5,133	5,264	2,422	2,842	0.27%		-6.39%
	Huacaraje	3,355		3,355	3,706		3,706	1.08%		1.08%

Cuadro 3.1.2 Cambio demográfico en el departamento de Pando

Provincia	Municipio	Censo de 1992			Censo de 2001			Tasa de crecimiento demográfico (%)		
		Población total	Población urbana	Población rural	Población total	Población urbana	Población rural	Población total	Población urbana	Población rural
Total del departamento de Pando		38,072	10,001	28,071	52,525	20,820	31,705	3.48%	7.92%	1.32%
Nicolas Suarez	Cobija	11,375	10,001	1,374	22,324	20,820	1,504	7.28%	7.92%	0.98%
	Porvenir	3,109		3,109	3,713		3,713	1.92%		1.92%
	Bolpebra	1,129		1,129	1,194		1,194	0.60%		0.60%
	Bella Flor	2,834		2,834	2,305		2,305	-2.23%		-2.23%
Manuripi	Puerto Rico	3,640		3,640	4,003		4,003	1.03%		1.03%
	San Pedro	1,347		1,347	1,082		1,082	-2.37%		-2.37%
	Filadelfia	2,373		2,373	3,145		3,145	3.04%		3.04%
Madre de Dios	Puerto Gonzalo Moreno	2,837		2,837	3,810		3,810	3.19%		3.19%
	San Lorenzo	3,067		3,067	3,471		3,471	1.34%		1.34%
	Sena	2,193		2,193	2,240		2,240	0.23%		0.23%
Abuna	Santa Rosa del Abuna	1,575		1,575	2,097		2,097	3.09%		3.09%
	Ingavi	1,077		1,077	899		899	-1.95%		-1.95%
Federico Roman	Nueva Esperanza	472		472	740		740	4.86%		4.86%
	Villa Nueva (Loma Alta)	809		809	993		993	2.21%		2.21%
	Santos Mercado	235		235	509		509	8.35%		8.35%

Fuente: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA

Según el pronóstico demográfico del Instituto Nacional de Estadística (INE) del año 2006, se estima que la tasa de aumento demográfico en ambos departamentos, Beni y Pando, tiende a disminuir en el futuro. No obstante, se supone que aun en el año 2010 dicha tasa de crecimiento

Cuadro 3.1.3 Pronóstico sobre la tasa de crecimiento

Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Beni	1.99	1.91	1.85	1.80	1.76	1.74
Pando	4.46	4.28	4.15	4.01	3.87	3.72

Fuente: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA

continuaría alta, situándose en el 3.72% en el departamento de Pando y en el 1.74% en el departamento de Beni. En cuanto al pronóstico del año 2007 según los municipios, la población de Reyes del departamento de Beni muestra todavía una alta tasa de un 4%; sin embargo, en la población de Exaltación, que marcaba una tasa muy alta superior al 9%, en el censo del año 2001 se ha quedado en el orden del 2%. En el departamento de Pando, las ciudades de Cobija y Santos Mercado siguen marcando todavía una alta tasa de crecimiento, registrando un 7% y 8%, respectivamente. Por otra parte, en el departamento de Beni, el número de poblaciones con tendencia a disminución demográfica ha aumentado a 5, desde las 2 registradas en el censo de 2001.

Cuadro 3.1.4 Pronostico sobre el cambio demografico de Beni segun los municipios

Provincia	Municipio	2005	2006		2007	
		Poblacion	poblacion	crecimiento	Poblacion	crecimiento
Total del departamento de Beni		406,982	414,758	1.91%	422,434	1.85%
Cercado	Trinidad	89,613	91,244	1.82%	92,885	1.80%
	San Javier	2,940	2,977	1.26%	3,008	1.04%
Vaca Diez	Riberalta	88,571	91,106	2.86%	93,620	2.76%
	Guayaramerin	44,403	44,977	1.29%	45,525	1.22%
Jose Ballivian	Reyes	13,558	14,112	4.09%	14,681	4.03%
	San Borja	39,683	40,727	2.63%	41,771	2.56%
	Santa Rosa	9,884	10,009	1.27%	10,129	1.20%
	Rurrenabaque	16,193	16,730	3.32%	17,271	3.23%
Yacuma	Santa Ana del Yacuma	17,314	17,102	-1.22%	16,902	-1.17%
	Exaltacion	11,937	12,206	2.25%	12,463	2.11%
Moxos	San Ignacio	23,608	23,873	1.12%	24,128	1.07%
Marban	Loreto	3,933	3,908	-0.63%	3,881	-0.69%
	San Andres	11,725	11,899	1.48%	12,067	1.41%
Mamore	San Joaquin	6,075	6,177	1.68%	6,277	1.62%
	San Ramon	6,458	6,531	1.13%	6,596	0.99%
	Puerto Siles	1,001	987	-1.40%	971	-1.62%
Itenez	Magdalena	10,918	11,068	1.38%	11,209	1.27%
	Baures	5,314	5,267	-0.88%	5,211	-1.07%
	Huacaraie	3,854	3,855	0.03%	3,843	-0.31%

Fuente: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA

Cuadro 3.1.5 Pronostico sobre el cambio demografico de Pando segun los municipios

Provincia	Municipio	2005	2006		2007	
		Poblacion	Poblacion	Tasa de crecimiento	Poblacion	Tasa de crecimiento
Total del departamento de Pando		66,689	69,541	4.28%	72,427	4.15%
Nicolas Suarez	Cobija	31,668	33,882	6.99%	36,162	6.73%
	Porvenir	4,292	4,356	1.49%	4,415	1.35%
	Bolpebra	1,316	1,328	0.91%	1,340	0.90%
	Bella Flor	2,301	2,272	-1.26%	2,241	-1.37%
Manuripi	Puerto Rico	4,561	4,617	1.23%	4,666	1.07%
	San Pedro	1,083	1,063	-1.84%	1,035	-2.63%
	Filadelfia	3,861	3,990	3.34%	4,112	3.06%
Madre de Dios	Puerto Gonzalo Moreno	4,714	4,871	3.33%	5,032	3.31%
	San Lorenzo	4,018	4,084	1.64%	4,146	1.52%
	Sena	2,488	2,498	0.40%	2,509	0.44%
Abuna	Santa Rosa del Abuna	2,565	2,643	3.04%	2,719	2.87%
	Ingavi	910	891	-2.09%	872	-2.14%
Federico Roman	Nueva Esperanza	970	1,014	4.54%	1,063	4.85%
	Villa Nueva (Loma Alta)	1,171	1,196	2.14%	1,217	1.77%
	Santos Mercado	771	835	8.30%	900	7.80%

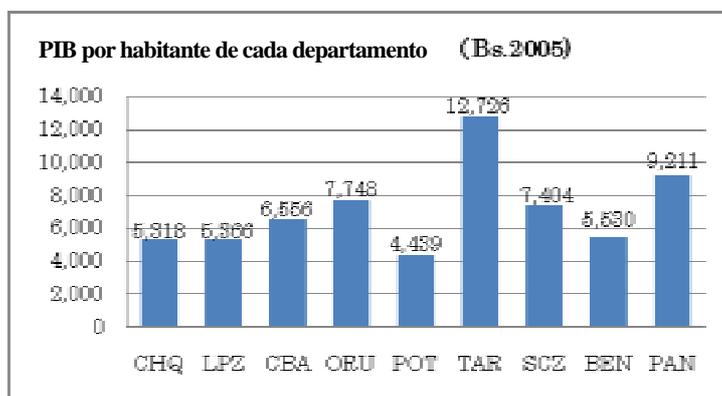
Fuente: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA

3.1.2 Estado de pobreza

El potencial económico de Bolivia clasifica en el grupo inferior entre los países sudamericanos. La Renta Nacional Bruta (RNB) por habitante en el año 2006 fue de USD\$1,100 (Banco Mundial) que resultó el valor más bajo. Se describe como siguiente el estado de pobreza de los departamentos de Beni y Pando a través del grado de pobreza.

Como se indica en el siguiente gráfico, el PIB por habitante de Beni y Pando es de Bs.5,530 y Bs.9,211 respectivamente. Particularmente, Pando ocupa el segundo lugar después de Tarija que indica Bs.12,726.

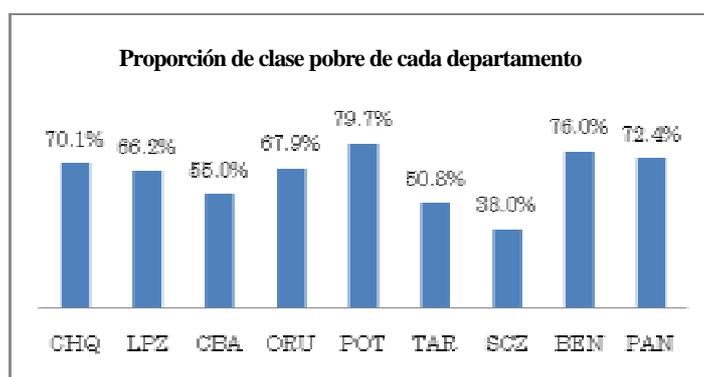
Cuadro 3.1.6 PIB por habitante de cada departamento



Fuente: PDDDES2008-2015 de Beni, INE2006

El Plan Departamental de Desarrollo Económico y Social (PDDDES) 2008-2015 de Pando, recalca que el nivel alto del PIB por habitante de cada departamento es debido a algunas actividades económicas de las empresas extranjeras, y que no refleja las condiciones de vida de los ciudadanos corrientes. En cuanto a la proporción de la clase pobre según el índice de pobreza examinado desde el punto de vista de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) como indica el gráfico abajo, ambos departamentos Beni y Pando tienen índice muy alto que alcanza al 58.6% de promedio nacional, situándose después de Potosí 79.7%, que es el más alto de todos, seguido de Beni 76.0% y Pando 72.4%, lo cual significa que estos departamentos tienen mucha clase pobre.

Cuadro 3.1.7 Proporción de clase pobre de cada departamento



Fuente: INE200

El resultado del censo del año 1992, reportó que la proporción de la clase pobre de Pando fue de un 83.8% y de Beni de 81.0%, porcentajes que resultaron ser los más altos superando a Potosí que alcanzaba al 80.5%. A pesar de que en una década el nivel nacional ha mejorado en un 12.3%, en los departamentos de Beni y Pando se limita la mejoría a solo un 5% y 11.4% respectivamente. En las áreas rurales sólo se ha mejorado algunos por ciento y en ciertos lugares como San Lorenzo, se puede observar que la situación ha empeorado hasta en un 2.5%. Se supone que este factor, se debe al hecho de que no se ejecuta el mejoramiento de hábitat a pesar del crecimiento de la población.

Cuadro 3.1.8 Proporción de pobreza en Beni y Pando

Provincia	Municipio	Población(2001)	Proporción de clase no pobre	Proporción de clase pobre (NBI)	
				1992	2001
Promedio nacional		8,274,325	41.4%	70.9%	58.6%
Departamento de Beni	Promedio departamental	362,621	24.0%	81.0%	76.0%
	Trinidad	79,963	41.5%	61.3%	58.5%
MOXOS	San Ignacio	21,643	7.5%	93.9%	92.5%
MARBAN	San Andres	10,595	2.5%	98.0%	97.5%
Departamento de Pando	Promedio departamental	52,525	27.6%	83.8%	72.4%
	Cobija	22,324	54.1%	54.1%	45.9%
N. SUÁREZ	Bella Flor	2,305	4.7%	99.5%	95.3%
MANURIPI	Filadelfia	3,145	2.9%	99.7%	97.1%
M.DE DIOS	San Lorenzo	3,471	0.4%	97.1%	99.6%

Fuente: INE, 2001

Revisando la tasa de NBI que es el parámetro para el índice de pobreza, como indica la tabla abajo, aunque en las categorías de educación y de salud y asistencia médica se salva de los más altos porcentajes, en las de agua potable y de saneamiento básico ocupan los peores lugares, siendo mucho más que el promedio nacional indicando, ya que en ambos departamentos un 83% de los habitantes vive en condición insuficiente.

Cuadro 3.1.9 Tasa de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)

	Vivienda inadecuada		Necesidades Básicas Insatisfechas			
	Materiales de construcción	Espacio vital	Agua potable· Saneamiento básico	Electrificación	Educación	Salud y asistencia médica
Bolivia	39.1%	70.8%	58.0%	43.7%	52.5%	37.9%
Chuquisaca	53.7%	72.1%	62.2%	62.5%	70.7%	40.4%
La Paz	41.9%	66.0%	53.2%	39.0%	49.1%	64.9%
Cobija	37.3%	68.2%	55.1%	42.2%	52.6%	28.3%
Oruro	39.2%	67.2%	65.9%	41.8%	47.2%	58.8%
Potosí	60.3%	67.1%	71.5%	65.0%	72.4%	59.6%
Tarija	30.4%	71.5%	45.6%	43.1%	60.5%	14.7%
Santa Cruz	23.0%	77.0%	55.8%	33.9%	43.6%	6.4%
Beni	63.2%	85.0%	82.4%	64.2%	54.6%	31.7%
Pando	40.4%	80.5%	83.6%	64.8%	61.3%	39.3%

Fuente: INE2001

A propósito, la cobertura de difusión de servicio de agua en Pando en el año 2005 fue 36.2% (Viceministerio de Saneamiento Básico 2005) que es un porcentaje bajo en comparación al promedio nacional de 72%. En las partes urbanas dentro de la zona rural como Porvenir o Puerto Rico, la misma es menos de 20%, y en Filadelfia que es el Municipio de la Comunidad Luz de América objeto del proyecto piloto, es menos de 3 % (2001). La cobertura del saneamiento básico, cuenta con un 29.6% en comparación con el promedio nacional que alcanza al 43%, y en la zona rural es de un 20.8% (Viceministerio de Saneamiento Básico, 2005), por lo cual se puede considerar, que en la actualidad muchos ciudadanos viven en un ambiente ínfimo de vida, faltando accesos a las necesidades básicas que todo ser humano tiene derecho tales como agua segura, salud e higiene, alimentación, etc.

3.1.3 Industrias

Hablando del PIB del 2004, los departamentos de Beni y Pando marcaron Bs. 64.83 millones y Bs.17.78 millones, respectivamente. Estos montos equivalen al 3.3% y 0.8%, respectivamente, sobre el total del PIB de Bolivia. La estructura industrial de ambos departamentos, se destaca por la ocupación alta del producto del sector agricultor, ganadero, silvicultor y pesquero. Esta industria ocupa en el nivel nacional un 13.5% de la producción, mientras la misma en estos departamentos controla un 33.4% en Beni y 24.6% en Pando. A cerca de la cantidad de personas que se dedica en cada sector industrial en el año 2001, también el sector mencionado ocupa el mayor porcentaje, alcanzando a un 29.4% en Beni y a un 33.45% en Pando. En segundo lugar se ubica la industria (manufacturera) y la industria liviana en Beni, y en Pando se ubica el servicio administrativo. En cambio, los sectores de transporte, almacenamiento y comunicación, o de finanza, seguros y alquiler de bienes raíces, ocupa menos porcentaje comparando con el nivel nacional. La tasa de crecimiento económico entre el 2003 a 2004, marca un 0.89% en Beni y -0.62% (negativo) en Pando. (Fuente: Datos estadísticos INE)

Cuadro 3.1.10 PIB 2004 de los departamentos de Beni y Pando

(Unidad: 1,000,000Bs.)

Sector	Bolivia		Beni		Pando	
	Producto	Porcentaje	Producto	Porcentaje	Producto	Porcentaje
Agricultura, caza, silvicultura, pesquería	9,385.62	13.5%	758.37	33.4%	138.48	24.6%
Minería	6,493.40	9.3%	40.21	1.8%	50.65	9.0%
Industrias manufactureras	8,626.93	12.4%	344.38	15.2%	69.86	12.4%
Electricidad, gas y agua	1,910.21	2.7%	30.73	1.4%	7.19	1.3%
Construcción	1,482.59	2.1%	45.48	2.0%	16.86	3.0%
Comercio	4,911.28	7.1%	226.5	10.0%	56.1	9.9%
Transporte, almacenamiento, comunicaciones	8,208.60	11.8%	110.72	4.9%	14.15	2.5%
Financieros, seguros, Bienes inmuebles y servicios prestados a las empresas	6,954.43	10.0%	168.77	7.4%	25.19	4.5%
Restaurantes y hoteles	2,143.34	3.1%	75.12	3.3%	37.98	6.7%
Servicio de la administración pública	8,506.97	12.2%	334.32	14.7%	104.64	18.6%
Otros servicios	5,602.38	8.0%	125.48	5.5%	28.79	5.1%
Impuestos y otros	9,293.98	13.3%	64.83	2.9%	17.78	3.2%
Total PIB	69,625.94	100.0%	2,267.20	100.0%	563.94	100.0%

(Fuente: Datos estadísticos INE)

3.1.4 Infraestructuras básicas

(1) Carretera

Las carreteras de Bolivia se dividen en 3 categorías: nacional, departamental y municipal, y las administran el gobierno nacional, departamental y municipal, respectivamente. La cobertura de pavimentación en los departamentos de Beni y Pando es baja. La situación sobre las carreteras nacionales menos de 15% están asfaltadas, y otras carreteras departamentales o municipales, la mayoría no se encuentra asfaltadas sino que solo una parte está apenas cubierta de cascajo (ripió). La extensión y la cobertura de pavimentación de carreteras en ambos departamentos, es tal como indica en el siguiente cuadro:

Cuadro 3.1.11 Longitud de carreteras y cobertura de pavimentación en los departamentos de Beni y Pando

Departamento	Categoría	Longitud, pavimentación
Beni	Nacional	L=1,402km, Asfaltado 14% (L=192km)
	Departamental	L=836km, Capa de cascajo 7% (L=56km)
	Municipal	L=1,767km, Capa de cascajo 40% (L=707km)
Pando	Nacional	L=1,784km, Asfaltado 11% (L=162km)
	Departamental	L=400km, Capa de cascajo 20% (L=80km)
	Municipal	L=2,000km, Capa de cascajo 4% (L=80km)

Fuente: Prefectura departamental de Beni y Pando

La condición vial de ambos departamentos es mala, en la temporada de lluvia desde enero hasta marzo varias rutas se vuelven intransitables por las lluvias. Hablando especialmente del tramo entre Trinidad y San Ignacio en el departamento de Beni, donde se tiene que utilizar embarcaciones (llamadas pontones) para cruzar el Río Mamore, es imposible subir a estas cuando llueve fuerte, debido a que el embarcadero no está acondicionado adecuadamente. De la misma manera, por las lluvias y la mala condición de la plataforma, se vuelve

intransitable otro tramo de carretera del lado San Ignacio durante esta época. La situación es peor en los tramos al norte de Trinidad, hacia Santa Ana, San Ramón y Magdalena, zonas donde solo 6 meses del año es el periodo transitable

(2) Energía eléctrica

La cobertura de electrificación en el año 2001 en los departamentos de Beni y Pando en general alcanza a un 55% y un 46%, respectivamente. Se presenta un crecimiento de la cobertura desde 1992 hasta 2001, aproximadamente 6 % en Beni y 17% en Pando. Comparando las áreas urbanas con las rurales, la cobertura en el año 2001 marca un 73% en la área urbana y un 12% en el área rural en Beni, y un 80% y 19% en Pando, respectivamente, lo cual indica que la cobertura de electrificación en áreas rurales es excesivamente baja. En la mayoría de las áreas rurales electrificadas, excepto en las zonas cercanas de las ciudades grandes como Trinidad o Cobija, se produce energía eléctrica mediante generador para cada ciudad o comunidad. En este tipo de áreas, hay un horario establecido de la distribución de la energía eléctrica para cada sector, durante 2 a 3 horas, generalmente en horario después de anochecer.

Cuadro 3.1.12 Cobertura de electrificación en los departamentos de Beni y Pando

Departamento	Categoría	2001		1992	
		Pobl. Servida	Pobl. No Servida	Pobl. Servida	Pobl. No Servida
Beni	General	54.61%	45.39%	48.23%	51.77%
	Area urbana	73.02%	26.98%	68.31%	31.69%
	Area rural	12.34%	87.66%	9.98%	90.02%
Pando	General	45.69%	54.31%	28.91%	71.09%
	Area urbana	79.81%	20.19%	78.84%	21.16%
	Area rural	19.31%	80.69%	9.79%	90.21%

Fuente: Datos estadísticos INE

3.2 Organizaciones y leyes relacionadas con el desarrollo de recursos hídricos y suministro de agua

3.2.1 Organizaciones relacionadas con el suministro de agua

En cuanto a las organizaciones relacionadas con el desarrollo de recursos hídricos y suministro de agua, como Cabeza de Sector esta el Ministerio del Agua y el Viceministerio de Servicios Básicos (VSB) a nivel nacional, las Prefecturas y UNASBVI's a nivel departamental y los Municipios a nivel municipal. Como entidades ejecutoras del servicio de agua, existen las UNASBVI's en los departamentos, EPSAs (Empresas Prestadoras de Servicios de Agua y Alcantarillado) en las ciudades principales y UTIMs (Unidad Técnica Interna Municipal) en los municipios. Además de estas, actualmente UNICEF y UE realizan actividades de cooperación técnica y financiera, en los lugares de estudio definidos.

(1) Ministerio del Agua y Viceministerio de Servicios Básicos (VSB)

1) Papel del Ministerio del Agua

En conformidad a la Ley LOPE (Ley de Organización del Poder Ejecutivo), el Ministerio del Agua tiene las siguientes funciones:

Programar e implementar una política integral y sostenible sobre recursos hídricos, para garantizar el acceso a los recursos hídricos para todo ciudadano, respetando la conservación del medio ambiente y la diversidad cultural.

Planificación, ejecución, evaluación y fiscalización de la política sobre la administración del servicio de agua potable y saneamiento, riego, cuencas fluviales, recursos hídricos binacionales y los de más recursos hídricos aprovechables.

Participar o intervenir en el sistema reglamentario relacionado con los servicios básicos de agua potable y saneamiento.

Administrar el servicio nacional de riego, y representar al CONIAG (Consejo Interinstitucional del Agua).

Planificar e impulsar la estrategia nacional de recursos hídricos, de acuerdo a la política del Estado sobre la protección de la soberanía nacional y el aseguramiento de la seguridad nacional.

Coordinar los proyectos de uso y servicio de agua a nivel nacional, departamental y municipal.

2) Sistema y políticas del Ministerio del Agua

Visión

El estado de Bolivia garantiza una administración participacionista de recursos hídricos de manera equitativa y sostenible, lo que contribuye al desarrollo socioeconómico pluricultural y de plurinacionalidad, y a la conservación del medio ambiente.

Misión

Abastecer agua de calidad con la cantidad suficiente y necesaria para el consumo y las actividades productivas del ciudadano, conservando el medio ambiente y respetando la biodiversidad y las comunidades indígenas. Introducir el sistema administrativo general que permita el acceso a los recursos hídricos y su servicio de manera equitativa, segura y a nivel nacional.

Principios generales

El Estado de Bolivia reconoce el acceso al agua como derecho para todos los ciudadanos, el cual debe ser administrado con la justicia, solidaridad, igualdad, diversidad y sostenibilidad.

Que el agua es patrimonio del pueblo nacional.

Que el agua es un recurso limitado, el aprovechamiento del mismo tiene la responsabilidad social, ambiental, cultural y económica.

El Estado pone más énfasis en el uso social del agua para satisfacer la demanda del pueblo y del ecosistema que en el uso comercial con fines lucrativos.

Que las cuencas fluviales son elementos básicos de la administración de recursos hídricos y de los proyectos relacionados con dichos recursos.

El Estado admite y respeta las costumbres del uso de agua en las comunidades indígenas, y protege el derecho del uso y costumbres tradicionales del agua, incluido el conocimiento sobre la conservación del agua.

Controlar el recurso hídrico de manera integral, dando prioridad al consumo del ciudadano, demanda en las actividades productivas agrícolas y ganaderas, y demanda del ecosistema.

Que la administración de los recursos hídricos, se lo realice mediante el sistema integral y a la vez

por el régimen descentralizado basado en las decisiones democráticas y participacionista.

Que los conocimientos e informaciones son la base para una administración adecuada de recursos hídricos y los servicios del agua. El acceso a ellos debe ser democrático y transparente.

3) Estructura del Ministerio del Agua

El Ministerio del Agua cuenta con 3 Vice ministerios con la finalidad de cumplir las misiones mencionadas anteriormente. Cada uno es responsable de las gestiones: cuencas y recursos hídricos, riego, y servicios básicos (agua potable, saneamiento y desechos sólidos). El Consejo Técnico Social se compone del ciudadano y las entidades pertinentes, y toma parte en las decisiones estratégicas. El CONIAG es donde varios sectores conciertan acuerdos sobre la posición ante el aprovechamiento del agua.



Figura 3.2.1 Organigrama del Ministerio del Agua

4) Viceministerio de Servicios Básicos (VSB)

En la cumbre del milenio de las Naciones Unidas, celebrado en septiembre del 2000, se confirmó que el servicio de agua potable y alcantarillado no solamente es el elemento importante para el desarrollo, sino también es el derecho de todo el mundo. Con la finalidad de alcanzar las metas establecidas en este cumbre, se pusieron como objetivos nacionales, aumentar la cobertura hasta 2015, sobre el suministro de agua del 72.43% al 80%, para lograr abastecer de agua a los 4, 482,908 ciudadanos, y sobre la cobertura de alcantarillado del 48.46% al 58% para que los 4, 837,796 ciudadanos puedan aprovechar el sistema. Para conseguir estos objetivos nacionales, el Viceministerio de Servicios Básicos estableció las metas políticas sectoriales, que son:

Establecer el régimen normativo que garantice la prestación de servicios básicos de manera que respete y proteja las cooperativas de agua, pequeños comités relacionados con los servicios básicos y los derechos habituales de comunidades indígenas.

Fomentar el fondo de inversión pública en el sector de servicios básicos.

Establecer las normas y reglamentos sobre la administración integral de los desechos.

Establecer una organización independiente de asistencia técnica basado a la participación ciudadana, y consolidar las entidades relacionadas con los servicios básicos.

Mejorar los reglamentos actuales a una forma más descentralizada y que garantice la participación ciudadana.

Orientar las inversiones y acciones del estado en el sector de servicios básicos.

El Viceministerio de Servicios Básicos cuenta con 3 Unidades: la Unidad de Normas e Institucionalidad (UNI), la Unidad de Gestión, Inversión y Financiamiento (UGIF) y las Unidades Territoriales de Saneamiento Básico (UTSB)

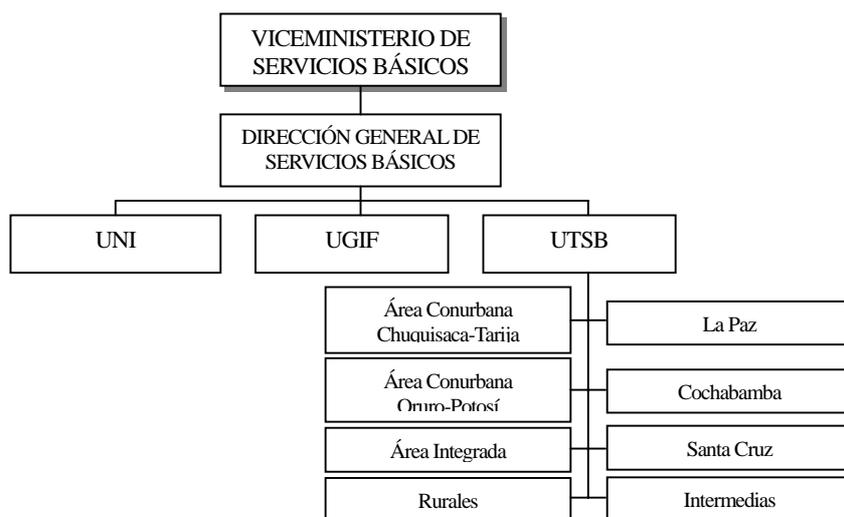


Figura 3.2.2 Organigrama del Viceministerio de Servicios Básicos

(2) Prefecturas (UNASBVI)

Las prefecturas deben elaborar planes de difusión de agua potable y saneamiento, y realizar los proyectos, para los cuales la Unidad de Agua, Saneamiento Básico y Vivienda (UNASBVI) es la entidad ejecutora. Esta funciona como encargada y responsable de la ejecución a nivel departamental, de las políticas sectoriales del Ministerio del Agua. Los trabajos principales de los proyectos regionales de agua son aquellos referidos a la perforación de pozos e instalación de equipos de bombeo para pozos, actividades de las cuales se encargará de la misma manera en el presente Proyecto. Sin embargo, existen municipios que no tienen suficiente experiencia y capacidad para ejecutar proyectos de agua, por lo que se precisará la asistencia técnica de la UNASBVI hacia estos municipios, en las primeras etapas de los proyectos respecto al tendido de la red de distribución de agua, o a la formación y administración de CAPyS.

Se mencionará más adelante de un modo concreto sobre la estructura organizativa y los trabajos de las UNASBVI's de los departamentos, Beni y Pando como integrantes del presente estudio. A cada UNASBVI pertenece un DESCOM (Desarrollo Comunitario) como encargado exclusivo de poner en práctica los proyectos del desarrollo comunitario. "DESCOM", que es el nombre del cargo, de la persona encargada de ejecutar el desarrollo comunitario, por eso el encargado de esta función en un municipio también es un

DESCOM.

(3) Municipios

Debido a la descentralización, el suministro de agua en las áreas rurales es competencia de las municipalidades. El Municipio elabora el Plan de Desarrollo Municipal (PDM) y el Programa de Operaciones Anual (POA), y lleva a cabo los proyectos con los recursos económicos municipales. La entidad ejecutora de estos proyectos municipales, es la Unidad Técnica Interna Municipal (UTIM), que realiza el mejoramiento del sistema de agua en las áreas rurales en colaboración con UNASBVI. La función principal del Municipio en el presente Proyecto consiste en prestar apoyo en la construcción de la red de distribución de agua, y en la formación y administración de las organizaciones comunitarias. La UTIM es una organización municipal y a su vez dispone de un DESCOM quien se encarga del desarrollo comunitario. No obstante, esta unidad no se encuentra aun conformada ni realizando actividades en cada uno de los municipios de dichos departamentos, ya que en el departamento de Beni existen solo 4 municipios: Loreto, San Ignacio, San Andrés y Reyes, que cuentan con UTIM, y en el departamento de Pando 2 municipios: Gonzalo Moreno y Provenir, instancias que realizan las actividades de UTIM. Para ampliar el servicio de agua potable en las áreas rurales en el futuro, es indispensable establecer y fortalecer una UTIM en los diferentes municipios.

Hay algunas asociaciones municipales como son: AMDEBENI en Beni y AMDEPANDO en Pando. En ambos departamentos existen municipios de varias escalas, desde los pequeños con unas 500 personas de población hasta los grandes con 80,000 personas aproximadamente. Los municipios pequeños en especial, tienen debilidades en la disponibilidad de recursos humanos, que pueden asegurar que tengan conocimientos profesionales sobre planificación y ejecución de proyectos. De manera que las asociaciones municipales prestan asistencia principalmente en la elaboración de PDM y POA de acuerdo a la solicitud de parte del municipio. Esta asistencia no es gratuita, sino que cuesta de un 25% a 40% de los gastos, dependiendo de la escala de municipio. Y aparte, a petición del Municipio se ofrece otro servicio remunerado para contratar o delegar los técnicos para la cuestión de desarrollo comunitario. Actualmente no hay técnico contratado, como funcionario de las asociaciones municipales en el campo de servicio de agua y desarrollo comunitario.

(4) Ejecutores de proyectos

A pesar de que en Bolivia no existe una clasificación clara entre el suministro de agua potable en las áreas urbanas y rurales, por conveniencia se puede dividir según la población: más de 10,000 para el primer grupo y menos de 10,000 para el otro. Hablando del suministro de agua en las áreas rurales, se encargan de su administración las empresas municipales de agua o cooperativas de agua formadas por las organizaciones comunitarias, conformando empresas municipales a nivel nacional, llamada EPSA (Entidad Prestadora de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario).

En cuanto al suministro de agua en las áreas rurales, los CAPyS's (Comite de Agua Potable y Saneamiento), se encargan de los proyectos. Esta organización está formada por los pobladores, que eligen al presidente y las otras carteras a través de elección recíproca entre ellos. CAPyS realiza todos los trabajos de administración, operación y mantenimiento sobre los proyectos de agua en general, con el apoyo de UNASBVI y Municipio.

En el presente proyecto también se encargará de las mismas funciones.

(5) Donantes y otros

1) Banco Mundial

Mediante recursos financieros del Banco Mundial, se realizaron los proyectos llamados PROSABAR hasta el 2001, que han servido de modelos para la ejecución de los proyectos del PROAGUAS y que actualmente lleva acabo el BID, y desde entonces no han existido otras grandes inversiones realizadas por el Banco Mundial. En vez de dichos proyectos, preside hoy en día el programa de agua y saneamiento, WSP (*Water and Sanitation Program*), como un enlace entre varios donantes, para *investigar y definir* cómo debe ser en el futuro la cooperación en el sector de agua. Con la participación de varios países donantes dicho programa trabaja en 4 temas: trabajos cooperativos, control de información, asistencia política e inversiones estratégicas. Actualmente tiene 2 nuevos proyectos que incluyen componentes relacionados con el suministro de agua.

2) Unión Europea (UE)

La UE está planificando un programa nuevo, *Country Strategy Paper, 2007-2013, Bolivia*. Aunque no consta en los principios básicos del mismo, piensa continuar con la asistencia en el sector de agua potable y saneamiento. A principios de año 2000, implementó los proyectos en los departamentos de Santa Cruz, Beni y Pando, a través de PRASSANTACRUZ, PRASBENI Y PRASPANDO. Firmaron el acuerdo financiero con el gobierno boliviano en el 2004, lo cual convirtió la cooperación en un programa de asistencia financiera (PASAS). Con un presupuesto de 5,000 euros, en 2004 se realizó el desarrollo institucional para establecer la Fundación (FUNDASAP), respetando el liderazgo, la jefatura e iniciativa del gobierno boliviano. En el arranque de la Fundación se dieron inicio de 9 proyectos en la zona campesina en el 2005, y otros proyectos en 2006 en los alrededores de las ciudades grandes de los 3 departamentos mencionados. En el 2008 por decisión del Ministerio Cabeza del Sector de Agua y Saneamiento, se dio por finalizada s las actividades de la FUNDASAB

El PRASPANDO, ha sido concluido en el mes de diciembre de 2007, programa que fue realizado a través de la asistencia a la UNASBVI de Pando. Este programa consistió en la construcción de una planta de tratamiento de agua potable nueva en la ciudad de Cobija y de la instalación de tuberías de distribución de agua potable como también, la instalación de tuberías colectoras de aguas residuales; asimismo, dicho programa realizo al mismo tiempo los proyectos de suministro de agua en 5 comunidades rurales, mediante el aprovechamiento de vertientes, ríos y pozos profundos, como fuentes de agua.

3) Banco Internacional de Desarrollo (BID)

El BID desde antes ha dado mucha importancia al sector de saneamiento básico. Según "*The Bank's Country Strategy with Bolivia (2004-2007)*" el monto invertido por el BID en este sector, ocupa un 37.2% del total de aportaciones dadas por todos los donantes desde 1998 hasta 2003, ocupando el mismo, el 31.9% de las inversiones entre el 2004 y el 2006. Desde finales de los 90 hasta principios de los años 2000, las inversiones en el sector de agua y saneamiento en Bolivia, estaban enfocadas en la asistencia para las áreas urbanas, pero últimamente importantes recursos son asignados también a las áreas rurales.

El programa exclusivo de suministro de agua llamado PROAGUAS, se realizó en los 9 departamentos de Bolivia, mediante el cual se pretende crear una base de datos de varias informaciones sobre los 300 comités de agua con más de 300 miembros. A través de este mejoramiento, hay posibilidad de que se pueda unificar en una base todos los datos de la cobertura de suministro de agua, que actualmente se encuentra ordenado de manera unificada entre los donantes y el gobierno nacional. Cabe mencionar que el presupuesto total solicitado ha superado el monto total del crédito (**USD3,610.-**) de PROAGUAS, ya que actualmente se está realizando el PROAGUAS 2.

4) UNICEF

UNICEF da importancia al sector de Saneamiento Básico incluido el suministro de agua, el cual está colocado en uno de los cinco principales sectores estratégicos en la política básica de última hora (*Cooperation Programme 2003-2007*). Desde el 1989 hasta el 2005 se realizó “Programa de Agua y Saneamiento”, a través del cual se instalaron 1,371 sistemas de abastecimiento de agua en los 26 municipios del sur de Cochabamba y el norte de Potosí. En el 2002 Oruro también se benefició de este programa y se han construido 16 sistemas de agua potable hasta el 2005. En el 2003 el programa se extendió hasta 5 municipios de Chuquisaca construyendo los 59 sistemas de suministro de agua.

En Beni y Pando también por medio de la asistencia de UNASBVI, comenzó la planificación desde el 2006 y se está llevando a cabo la refacción y ampliación de escuelas, construcción de sanitarios ecológicos, construcción de la aducción de agua y ducha para las escuelas, en 15 y 22 comunidades de los respectivos departamentos.

5) SECO (Secretaría de Estado de Economía)

Es una de las 2 organizaciones de asistencia que dispone el gobierno de Suiza, encargándose de 4 secciones de asistencia: comercio exterior, inversión, macroeconomía y desarrollo del sector privado. Actualmente se realiza un proyecto de suministro de agua en La Paz. Este proyecto se realizó porque el plan inicial concordó con el objeto de asistencia en el desarrollo del sector privado, y no porque el SECO de mucha importancia al sector de agua.

6) SNV

Es una fundación de utilidad pública con personería jurídica. Realiza sus actividades firmando el acuerdo con el Viceministerio de Servicios Básicos del Ministerio del Agua sobre los siguientes temas:

- Consolidación institucional de las UNASBVI's
- Mejoramiento de DESCOM
- Coordinación interinstitucional

7) PROCOSI (El Programa de Coordinación en Salud Integral)

Es una entidad colectiva de las ONG's en Bolivia, a la cual pertenecen 46 organizaciones. Realiza los proyectos de construcción de sistemas de agua, colocación de sanitarios, educación de salud e higiene práctica, etc. En las áreas rurales de Bolivia donde intervienen diferentes ONG's, como por ejemplo, CARE, Plan

International, Visión Mundial, ADRA, Save the Children, FHI, PCI, Esperanza Bolivia, CSRA, etc., como actividad propia de PROCOSI, enseña las experiencias que cada ONG ha acumulado en su sector correspondiente, a las personas encargadas en los municipios o comunidades.

8) Otras ONG's

Hay 2 organizaciones que prestan apoyo relacionado con el suministro de agua en los departamentos de Beni y Pando, la primera Caritas que es una ONG religiosa, distribuye los equipos sencillos para filtrar el agua en una parte de la zona, donde la gente utiliza el agua de pozas como fuente de agua en Beni. La segunda la Cruz Roja Española, que instaló los posos someros con bomba manual para 3 comunidades del municipio de Reyes.

3.2.2 Régimen jurídico

Respecto a la estructura de las leyes sobre el agua en Bolivia, existe la Ley General de Aguas de 1904, que estipula los derechos generales sobre el uso del agua, y por debajo de dicha ley existen otras tres leyes sobre el riego, el manejo internacional de cuencas y sobre el agua potable y alcantarillado. En cuanto al agua potable y alcantarillado, existe la Ley No.2066, Ley de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario del 11 de Abril de 2000. Desde el punto de vista de la reflexión sobre la privatización excesiva y el respeto a la cultura del agua propia boliviana, se realizó la revisión de dicha ley, siendo finalizada la elaboración del borrador en junio de 2006. Sin embargo, hasta la fecha todavía no hay perspectivas de que sea aprobada finalmente dicha revisión. El borrador de la misma tiene las siguientes 4 características:

1) Fortalecimiento de las funciones del Gobierno Central

2) Exclusión de control de agua por parte de las empresas privadas:

Se consideran aptos los Comités de Agua en los que participan muchas veces los vecinos para realizar la administración y el mantenimiento de las instalaciones de agua.

3) Reforma de la estructura del manejo general del sistema de agua y alcantarillado:

Actualmente, se encuentra asignado sólo un inspector de agua. En el futuro, se deben establecer dos Auditorías Regionales para vigilar si los sistemas de agua funcionan bien. (Antes se encargaba esta función a las empresas privadas.)

4) Aclaración de funciones entre las municipalidades y prefecturas:

Hasta ahora existe la demarcación de responsabilidades entre las municipalidades y las prefecturas de la siguiente manera: Las municipalidades se encargan de mejorar la infraestructura de los servicios de agua, y las prefecturas de perforar los pozos. Sin embargo, la ley no estipula claramente esta demarcación, por lo que se debe aclarar como sería la demarcación futura entre ambas partes. Asimismo, se deben elaborar los planes de manera integral, incluido el aseguramiento financiero. Se elaborarán también manuales y reglamentos.

Según la Ley No.2066, Ley de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario 11-Abril-2000, las funciones de las prefecturas respecto a los servicios de agua y alcantarillado están estipuladas como sigue:

- Elaboración de planes de servicios de agua y alcantarillado, y promoción de ejecución de proyectos.
- Coordinación con el Gobierno y municipalidades en cuanto al nivel de mejoramiento de los servicios de agua

y alcantarillado, y los asuntos financieros.

- Coordinación con las municipalidades en cuanto a las infraestructuras de agua y alcantarillado, de acuerdo con el plan de urbanización.
- Presentación del informe al Gobierno sobre los proyectos de agua y alcantarillado administrados por las ONGs y otras organizaciones.
- Prestación de asistencia técnica a las entidades que ofrecen sus servicios al sistema de agua y alcantarillado.

3.2.3 Plan superior

El gobierno formado en enero del 2006 dirigido por el actual presidente Evo Morales Aima estableció un plan nacional “Plan Nacional de Desarrollo 2006-2016” en junio del mismo año. Dentro de este Plan se describe la política básica del sector de agua. Asimismo existe actualmente el “Plan Nacional de Saneamiento Básico” como plan básico de desarrollo del sector de agua.

(1) Plan Nacional de Desarrollo 2006-2016

El Plan Nacional de Desarrollo describe la situación actual de servicio de agua y saneamiento básico y las metas de los años 2006-2010

Actualidad

- 2,300,000 ciudadanos no tiene el acceso al agua potable.
- 5,500,000 ciudadanos no tiene el acceso al servicio de saneamiento.
- Tratamiento insuficiente de aguas servidas.

Metas para el 2010

- Cobertura de suministro de agua potable: áreas urbanas 94%, rurales 82%
- Difusión de instalaciones de saneamiento y alcantarillado: áreas urbanas 89%, rurales 66% (instalaciones de saneamiento)
- Monto estimado de inversión: US\$28 millones.

A pesar de que en los últimos años ha estado progresando la privatización de los proyectos de servicio de agua, tras la oposición de los usuarios se estableció una política que se va a garantizar el derecho de utilizar el agua, conforme a las costumbres y método que aplican los agricultores e indígenas, entre otros, percatándose de que “utilizar el agua es un derecho de los seres humanos”.

(2) Plan Nacional de Saneamiento Básico 2001-2010

Este es el plan básico promulgado en el 2001 sobre servicio de agua, alcantarillado, desechos sólidos y medio ambiente, y describe sobre los objetivos, metas, estrategias y políticas. Las dos metas son: “ofrecer el servicio sostenible y mejorar la cobertura de difusión” y “desarrollar y consolidar las organizaciones del sector correspondiente”. Los componentes de estas metas son los siguientes:

Cuadro 3.2.1 Metas y componentes del Plan Nacional de Saneamiento Básico

Meta	Componentes y políticas concretas
Meta 1: mejorar la cobertura de difusión a través de servicio duradero	Componente1 : Agua y saneamiento en la ciudades principales - Mejorar la cobertura de servicio de agua potable y alcantarillado, mejorar la calidad, garantizar la continuidad en las ciudades principales, sobre todo en sus
	Componente2 : Agua y saneamiento en las ciudades grandes y medianas - Garantizar la sostenibilidad del servicio de agua potable y alcantarillado en las ciudades grandes y medianas - Mejorar la cobertura de difusión de servicio
	Componente3 : Agua y saneamiento para las áreas rurales e indígenas - Mejorar la calidad de servicio de agua y saneamiento y mejorar la cobertura de difusión en las comunidades rurales y pueblos indígenas - Mejorar la capacidad administrativa, desarrollar las comunidades, garantizar la sostenibilidad acompañada por la consolidación comunitaria
	Componente4 :Fortalecer el servicio de desechos sólidos en las ciudades principales y grandes - Administrar las entidades privadas bajo control de SISAB - Mejorar la cobertura de difusión
	Componente5 :Fortalecer el servicio de desechos sólidos en las ciudades medianas y pequeñas - Realizar el fortalecimiento y desarrollo del servicio de desechos sólidos en las ciudades medianas y pequeñas - Fortalecer y desarrollar el servicio de desechos sólidos en las áreas rurales
Meta2: Desarrollar y consolidar las organizaciones del sector correspondiente	Componente6 :Consolidación organizativa - Consolidar el liderazgo de VMSB
	Componente7 :Enlace entre las organizaciones - Compartirse entre todos los importantes actores relacionadas con los planes, políticas y reglas del sector correspondiente

3.2.4 Organigrama y servicios de UNASBVI en los departamentos de Beni y Pando

UNASBVI (Unidad de Saneamiento Básico y Vivienda) es una organización dependiente de cada Prefectura que realiza el mejoramiento del sistema de agua potable, alcantarillado y de las viviendas en el ámbito departamental, así como la coordinación entre las prefecturas, municipalidades y entidades financieras, para la promoción de dicho mejoramiento. El organigrama, contenido de proyectos y presupuesto respectivos de UNASBVI en ambos departamentos son tal como se indica a continuación.

(1) UNASBVI del departamento de Beni

1) Organización

Organigrama de la misma se puede observar en el gráfico siguiente. Dispone de 35 trabajadores en total, un jefe de unidad seguido de un jefe técnico, 12 ingenieros y expertos, 6 asistentes técnicos, 8 encargados de contabilidad y administración y 5 para vigilancia y choferes. Entre ellos un técnico y un chofer pertenecen a los proyectos de UNICEF. Las especializaciones principales de los técnicos son: desarrollo comunitario, perforación de pozos, saneamiento, servicio de agua, alcantarillado, estructuras, entre otros.

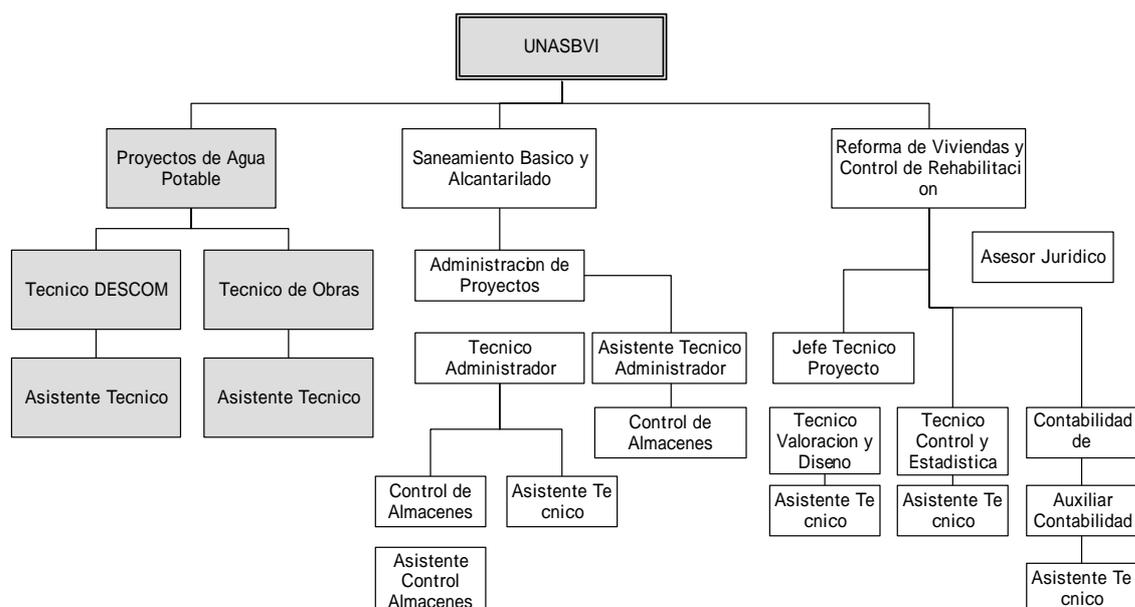


Figura 3.2.3 Organigrama de UNASBVI del Departamento de Beni

2) Contenido de proyectos

En la tabla de abajo se muestra los proyectos implementados por la UNASBVI de Beni desde el 2003 hasta el 2007. Por esta unidad se han realizado un total de 30 proyectos de suministro de agua y saneamiento, a pesar de que este número difiere al que indica la tabla, debido a que hay algunos proyectos extendidos durante varios años. En el presente año, los 5 proyectos están en ejecución. Cabe mencionar que desde el 2006 se están implementando proyectos de suministro de agua destinados a las escuelas por medio de la asistencia de UNICEF (Programa Saneamiento Básico Unidades Educativas Beni).

Cuadro 3.2.2 Proyectos realizados por UNASBVI de Beni

Año	Nombre de proyecto	Presupuesto	No. Beneficiario
2003	Proyecto Agua Potable	26,475,121	-
	Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Bella Vista	430,000	-
	Const. Pozo de Agua Potable San Lorenzo de Mojos	188,166	-
	Const. Pozo de Agua Potable San Pedro Nuevo	188,167	-
	Dotación de Agua Potable Urbanización "Mana"	100,000	-
2004	Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Trinidad	24,365,862	-
	Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Bella Vista	2,693,178	-
	Dotación de Agua Potable Urbanización "Maná"	50,000	1,000habitantes
	Programa Saneamiento Básico Unidades Educativas Beni	471,664	-
	Dotación de Agua Potable Urbanización Pedro Ignacio Muiba	100,000	1,200habitantes
	Dotación de Agua Potable 26 de enero	100,000	-
Dotación de Agua Potable Urbanización Nueva Trinidad	100,000	1,500habitantes	
2005	Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Trinidad	23,347,269	-
	Canalización Arroyo "El Atajao" - San Borja	300,000	-
	Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Bella Vista	1,726,343	3,000habitantes
	Canalización Arroyo "San Juan" Trinidad	2,475,610	75,540habitantes
	Infraestructura Hidráulica Trinidad	1,350,000	-
	Programa Saneamiento Básico Unidades Educativas Beni	500,000	-
	Emisario de Alcantarillado Sanitario Riberalta	230,000	54,511habitantes
	Estaciones de Bombeo y Bombas Arroyo San Juan Trinidad	476,883	-
	Ampliación Facultad Ciencias Agrícolas	349,690	-
	Construcción Pozo Semisurgente 6" Loreto	43,600	843habitantes
	Construcción Pozo Semisurgente 6" Santa Rosa	192,605	445habitantes
	Prog. Agua Potable Comun. Rurales Menores a 500 Habitantes	161,800	20,456habitantes
	Refacción Sistema Agua Potable Santísima Trinidad - TIPNIS	48,100	134habitantes
	Perforación Pozo Semisurgente 6" Reyes	225,741	62,73habitantes
Perforación Pozo Semisurgente 6" San Joaquín	158,395	3,518habitantes	
Perforación Pozo Semisurgente 6" Santa Rosa de Vigo	157,275	-	
Construcción Sistema Agua Potable Yucumo	240,880	3,090habitantes	
2006	Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Trinidad	8,946,000	723familias
	Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Bella Vista	1,017,443	3,000habitantes
	Programa Saneamiento Básico Unidades Educativas Beni	737,379	28,300habitantes
	Canalización Arroyo "El Atajao" - San Borja UNASBVI	1,061,624	-
	Ampliación sistema de Agua Potable San Ignacio	302,714	20,456habitantes
	Programa Sistema de Perforación de Pozos Beni	461,700	28,300habitantes
2007	Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Bella Vista	577,453	3,000habitantes
	Programa Saneamiento Básico Unidades Educativas Beni	977,027	4,230habitantes
	Prog. Agua Potable Potable Com Rurales Menores a 500 Habitan	950,000	4,430habitantes
	Prog. Agua Potable Poblaciones Mayores a 1000 Habitantes	1,613,152	9,800habitantes
	Const. Instalaciones Domiciliarias Alcantarillado Sanitario Trini	962,161	481familias

(Nota) " - ": no se sabe el número de beneficiario

3) Presupuesto

El presupuesto de la UNASBVI es la suma de proyectos, el cual consiste de todos los gastos de proyecto como: mano de obra, personal técnico, adquisición de materiales y maquinaria, operación y mantenimiento, etc. Los demás gastos que no cuentan como gastos de proyecto, tales como gastos de personal directivo y administrativo, gastos de agua, luz y gas, etc. se consigna al presupuesto departamental. El monto total de

presupuesto departamental de Beni del año fiscal 2005 fue de Bs.152 millones (equivalente a 2280 millones de yenes) y en el 2007 se asignó Bs.312 millones (equivalente a 4680 millones de yenes). El presupuesto de UNASBVI en el 2005 sumó unos Bs.30 millones (equivalente a 450 millones de yenes) aproximados pero en el 2007 se redujo hasta Bs.8 millones (equivalente a 120 millones de yenes). Se puede considerar como una causa de esta reducción, el hecho de que desde el 2003 hasta 2006 había estado realizando el Proyecto de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Trinidad, que se requería mucha cantidad de recursos para la ejecución de este proyecto, por lo que demandó la asignación de un presupuesto grande. Excepto los gastos de dicho proyecto, otro presupuesto para proyectos de servicio de agua ha demandado una inversión entre Bs.3.5 millones (equivalente a 50 millones de yenes) y Bs.7.3 millones (equivalente a 110 millones de yenes) a partir de 2005.

Cuadro 3.2.3 Presupuesto anual (desembolso) departamental y de UNASBVI de Beni

Año fiscal	Presupuesto general departamental (Bs)	Presupuesto de UNASBVI (Bs)	Proporción sobre el presupuesto
2005	152,314,371	28,492,008	19%
2006	309,129,382	16,700,510	5%
2007	312,477,124	8,007,039	3%

Fuente: Prefectura departamental de Beni

(2) UNASBVI del departamento de Pando

1) Organización

El Organigrama de la misma se puede observar en el gráfico siguiente. Dispone de 11 trabajadores en total, consistiendo de en el jefe de unidad seguido de un coordinador, 7 ingenieros y expertos, y 2 secretarias y oficinista. Entre ellos dos técnicos pertenecen a los proyectos de UNICEF. Las especializaciones principales de los técnicos son: desarrollo comunitario, infraestructura, saneamiento, electrificación, vivienda, limpieza y micro-empresas, hay ausencia de técnicos especializados en el servicio de agua y pozos.

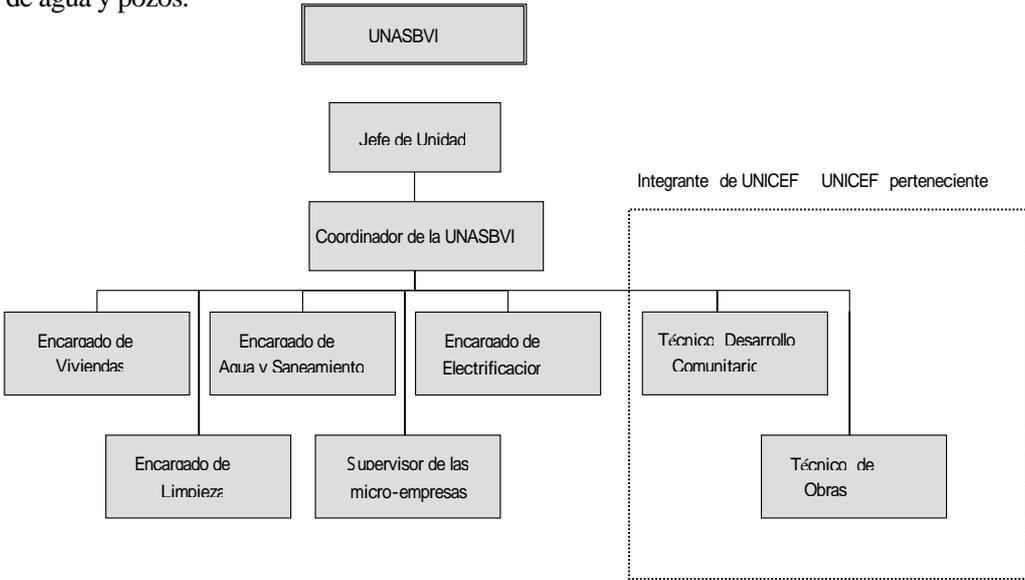


Figura 3.2.4 Organigrama de UNASBVI del Departamento de Pando

2) Contenido de proyectos

En la tabla abajo muestra los proyectos implementados por la UNASBVI de Pando desde el 2006 hasta el 2007. Antes del 2005 no se han implementado proyectos propios de esta unidad. En la actualidad con la asistencia de UNICEF se están ejecutando proyectos destinados principalmente a las escuelas (DESA. DE COMUNIDADES RURALES (PDCR)). Por otra parte, el Programa de Saneamiento Básico de Pando (PRASPANDO), fue establecido como una organización diferente a la UNASBVI con la cooperación financiera de la Unión Europea, el cual ha sido concluido a fines del 2007. Este programa, consistió en la construcción de una Plata de Tratamiento de agua potable nueva en la ciudad de Cobija y la instalación de tuberías de distribución, así como la instalación de tuberías colectoras de aguas residuales; asimismo, dicho programa realizo al mismo tiempo los proyectos de suministro de agua en 5 comunidades rurales, mediante el aprovechamiento de vertientes, ríos y pozos profundos, como fuentes de agua.

Cuadro 3.2.4 Proyectos realizados por UNASBVI de Pando

Año	Nombre de proyecto	Presupuesto	No.Beneficiario
2006	SUPERVISION Y COORDINACION SANEAMIENTO BASICO	268,020	20,000habitantes
	CONST.DE LAGUNAS ARTIFICIALES-PANDO	3,834,000	525familias
	CONST.AGUA POTABLE Y ALCANTARRILLADO COBIJA	7,234,914	25,000habitantes
	CONST.ALCANTARILLA MEJILLONES	308,100	25familias
	CONST.ALCANTARILLAS CERAMICA	308,100	45familias
	CONST.ALCANTARILLA LURICI	284,400	45familias
	CONST.DRENAJE PLUVIAL AV.OSCAR ESCALANTE	1,332,002	202familias
	CONST.DRENAJE PLUVIAL CALLE EUGENIO VON BOECK	654,028	700familias
	CONST.DRENAJE PLUVIAL CALLE 25 DE MAYO	405,350	667familias
	CONST.DRENAJE PLUVIAL CALLE JUAN OLIVEIRA	401,452	667familias
	CONST.DRENAJE PLUVIAL MISIONEROS MARINKNOLL	401,452	667familias
	CONST.DRENAJE PLUVIAL PROLONGACIÓN AV.27 DE MAYO	666,788	700familias
	CONST.DRENAJE PLUVIAL SANTA CECILIA	495,146	95familias
	CONST.DRENAJE PLUVIAL ZONA NORTE CIUDAD DE COBIJA	721,953	1,018familias
CONST.TANQUES DE AGUA EN COBIJA Y MUNICIPIOS AREA RURA	2,200,000	300familias	
2007	CONST.AGUA POTABLE Y ALCANTARRILLADO COBIJA	1,035,547	25,000habitantes
	CONST.AGUA POTABLE Y ALCANTARRILLADO COBIJA	1,235,200	25,000habitantes
	CONST.AGUA POTABLE Y ALCANTARRILLADO COBIJA	5,689,172	25,000habitantes
	CONST.DE LAGUNAS ARTIFICIALES-PANDO	1,062,633	525familias
	CONST.ALCANTARILLA LURICI	2,525,300	45familias
	CONST.SIST.AGUA EN ASENTAMIENTO HUMANOS MENORES A 5	6,039,937	72,423habitantes

Cuadro 3.2.5 Suministro de agua en áreas rurales mediante PRASPANDO, departamento de Pando

Municipio	Nombre del proyecto	Observaciones
Porvenir	Sistema de Agua Potable Bombeo Villa Rojas	Captación de agua de vertientes, bomba de captación y tanque de depósito de agua
Porvenir	Sistema de Agua Potable Bombeo Cachuelia Bajo	Captación de agua del río, bomba de captación y tanque de depósito de agua
Bolpebra	Sistema de Agua Potable Bombeo Litoral	Captación de agua de vertientes, bomba de captación y tanque de depósito de agua
Puerto Rico	Sistema de Agua Potable Bombeo Jerico	Captación de agua de vertientes, bomba de captación y tanque de depósito de agua
Puerto Rico		Dos pozos profundos, captación de agua de vertientes, bomba sumergible, bomba de captación y tanque de depósito de agua

3) Presupuesto

El presupuesto de la UNASBVI se suma por proyecto, el cual consiste en todos los gastos de proyecto como son mano de obra, personal técnico, adquisición de materiales y maquinaria, operación y mantenimiento, etc. Los demás gastos que no se cuenta como gastos de proyecto, tales como gastos de personal directivo y administrativo, gastos de agua, luz y gas, etc. están consignados aparte en el presupuesto departamental. El monto total de presupuesto departamental de Pando del año fiscal 2006 fue de Bs.267 millones y en el 2007 asignó Bs.308 millones. El presupuesto propio de UNASBVI se ejecuta a partir del 2006, sumando el mismo año Bs.20 millones aproximados y Bs.18 millones en 2007, los cuales ocupan el 6 a 7% del presupuesto general departamental.

Cuadro 3.2.6 Presupuesto anual (desembolso) departamental y de UNASBVI de Pando

Año fiscal	Presupuesto general departamental (Bs)	Presupuesto de UNASBVI (Bs)	Proporción sobre el presupuesto
2006	267,301,830	19,515,705	7%
2007	308,207,555	17,587,789	6%

Fuente: Prefectura departamental de Pando

3.2.5 Organizaciones municipales y contenidos de sus proyectos

(1) Organización, disposición personal

UTIM, que es una organización municipal, realiza el mejoramiento del sistema de agua en las áreas rurales en colaboración con UNASBVI. Esta unidad no se encuentra aun conformada ni realizando actividades en cada uno de los municipios de dichos departamentos, ya que en el departamento de Beni existen solo 4 municipios: Loreto, San Ignacio, San Andrés y Reyes, que cuentan con UTIM, y en el departamento de Pando 2 municipios: Gonzalo Moreno y Provenir, instancias que realizan las actividades de UTIM. Sin embargo, hay algunas ciudades aparte de estas mencionadas que también disponen del personal técnico para la operación, mantenimiento y reparación de las instalaciones de suministro de agua. En la siguiente lista se resume la disposición del personal técnico inscrito referente a los proyectos de suministro de agua, la cual está basada en los resultados de la encuesta realizada en cada municipio en el presente Estudio, exceptuando los municipios sin respuesta.

Cuadro 3.2.7 Personal técnico inscrito en cada municipio (Beni)

Municipio	Técnico
Trinidad	Mantenimiento:1, Operación:1, Asistencia organizativa:1
Riberalta	Bombas:1, Red de tubería:1, Reparación de tubería:1, Pozos:1
Reyes	Mantenimiento:2, Operación:1, Asistencia organizativa:1
Santa Ana	Municipio no cuenta con el personal para asistencia del sistema de agua
Exaltación	Municipio no cuenta con el personal para asistencia del sistema de agua
San Ignacio	2 técnicos relacionados con el alcantarillado y saneamiento

Cuadro 3.2.8 Personal técnico inscrito en cada municipio (Pando)

Municipio	Técnico
Cobija	Técnico encargado de reparación:1
Porvenir	Ingeniero de servicio de agua:1, Asistencia en CAPyS: 1, Otro:1
Bolpebra	Municipio no cuenta con el personal para asistencia del sistema de agua
Bella Flor	Ingeniero mecánico:1
Puerto Rico	Ingeniero de servicio de agua:1, Ingeniero Mecánico:1
San Pedro	Ingeniero mecánico:1
San Lorenzo	Ingeniero de servicio de agua:1, Asistencia en CAPyS: 1
Sena	Municipio no cuenta con el personal para asistencia del sistema de agua
Santa Rosa del Abuna	Director administrativo: 1, Analisis de Calidad de agua
Ingavi	Municipio no cuenta con el personal para asistencia del sistema de agua
Nueva Esperanza	Contratar técnicos de Cobija depende de la necesidad
Santos Mercado	Municipio no cuenta con el personal para asistencia del sistema de agua

(2) Asistencia al mejoramiento del sistema de agua potable

La mayoría de los municipios asigna subsidio para las instalaciones nuevas de sistema de agua. Sin embargo la cobertura de subvención de municipio se difiere en cada uno de ellos, y dentro del mismo municipio el monto varia dependiendo de la fuente de agua. Además de esto, la mayoría de ellos lo divide en las categorías de gastos de: proyecto, materiales y maquinaria, y mano de obra, estableciendo a su vez diferente cobertura de subsidio respectivo. El municipio de Riberalta, donde actualmente no hay sistema de subsidio, tiene planeado asignar subsidio para el mejoramiento de las instalaciones nuevas de servicio de agua.

Cuadro 3.2.9 Subsidio para nuevo sistema de agua (Beni)

Municipio	Pozo profundo		Poso somero		Noria		Poza		Vertiente		Río	
	personal	material	personal	material	personal	material	personal	material	personal	material	personal	material
Trinidad	Tendido de tubería			100%	-	-	-	-	-	-	-	-
Riberalta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reyes	-	-	-	20%	-	-	-	-	-	-	-	-
Santa Ana	25%	-	25%	-	25%	-	25%	-	-	-	-	-
Exaltacion	-	25%			25%	25%	-	-	-	-	-	-
San Ignacio	-	15%	-	20%	30%	-	30%	-	-	-	-	-
			Nota) 1.Municipio de Riberalta actualmente no ofrece asistencia al mejoramiento de sistema pero lo tiene planificado para el futuro.									
			2. " " significa que no se sabe la cobertura de subsidio.									

Cuadro 3.2.10 Subsidio para nuevo sistema de agua (Pando)

Municipio	Pozo profundo		Poso somero		Noria		Poza		Vertiente		Río	
	personal	material	personal	material	personal	material	personal	material	personal	material	personal	material
Cobija	30%		30%		30%		30%		30%		30%	
Porvenir	-	20%	-	20%	-	-	-	-	20%	-	-	-
Bolpebra	10%	-	10%	-	10%	-	-	-	10%	-	-	-
Bella Flor	-	-	-	-	15%	-	-	-	15%	-	-	-
Puerto Rico	50%	50%	-	-	-	-	-	-	100%	100%	-	-
San Pedro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
San Lorenzo	40%	20%	40%	20%	40%	20%	-	-	40%	20%	40%	20%
Sena	-	-	-	-	-	100%	-	-	-	-	-	-
Santa Rosa del Abuna	-	-	60%		20%		-	-	-	-	-	-
Ingavi	20%		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nueva Esperanza	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Santos Mercado												
			Nota) 1.Municipio de Nueva Esperanza dispone de la asistencia para institucionalización									
			2. " " significa que no se sabe la cobertura de subsidio.									

(3) Asistencia a la operación y mantenimiento del sistema de agua potable

Los municipios ofrecen también asistencia para la reparación del sistema de agua; no obstante cada municipio tiene establecidos su cobertura de subsidio y objetos de reparación. Mientras que en Beni los objetos del subsidio son reparaciones de las bombas manuales y las sumergibles, en Pando varios municipios consideran como objeto de subsidio las fuentes de agua, red de tubería y otros accesorios como válvulas etc.

Cuadro 3.2.11 Subsidio para reparación del sistema de agua (Beni)

Municipio	Bomba manual	Bomba sumergible	Fuente de agua	Red de tubería	Accesorios (válvulas)
Trinidad	100%	100%	-	-	-
Riberalta	-	-	-	-	-
Reyes	100%	-	-	-	-
Santa Ana	100%	-	-	-	-
Exaltacion	100%	-	-	-	-
San Ignacio	60%	60%	-	-	-

Cuadro 3.2.12 Subsidio para reparación del sistema de agua (Pando)

Municipio	Bomba manual	Bomba sumergible	Fuente de agua	Red de tubería	Accesorios (válvulas)
Cobija	20%	20%	20%	20%	20%
Porvenir	-	-	-	80%	80%
Bolpebra	40%	-	-	100%	-
Bella Flor	-	-	-	20%	20%
Puerto Rico	100%	100%	100%	100%	100%
San Pedro	-	20%	-	-	-
San Lorenzo	40%	-	-	100%	-
Sena	-	100%	100%	100%	100%
Ingavi	-	-	-	-	-
Nueva Esperanza	-	-	-	100%	30%
Santos Mercado	-	-	-	-	-

(4) Presupuesto

1) Municipio de San Andrés, Departamento de Beni

El presupuesto municipal del año 2008 de San Andrés-Beni, que tiene 10,595 habitantes según el censo del 2001, es de aproximadamente Bs. 30 millones en total. Los ítems de desembolso se dividen en 17, entre ellos el costo para servicio de salud pública es el mayor con Bs. 9 millones equivalente a un 30% del monto total. Gastos para proyecto de saneamiento básico, incluido los proyectos de suministro de agua potable, son de Bs. 1.5 millones, esto equivale a un 5 % del presupuesto general. En cuanto al proyecto de saneamiento básico, seis proyectos están en planificación, cinco de estos son proyectos de suministro de agua potable. Dentro del presupuesto para los proyectos de agua, la asignación para “la canalización de agua potable en las ciudadelas Elvira y Somopae” es la más alta con Bs. 471 mil, mientras que el promedio es de Bs. 290 mil.

Cuadro 3.2.13 Presupuesto municipal de San Andrés (2008)

Item de desembolso	Presupuesto(Bs.)	%
Gastos generales de municipio	1.001.621	3,35%
Proyectos de desarrollo agrícola	3.024.905	10,11%
Proyectos de saneamiento básico	1.476.518	4,93%
Limpieza de la zona urbana y rural	1.000	0,00%
Electrificación en la zona rural	15.000	0,05%
Mejoramiento de infraestructura	1.456.099	4,87%
Mejoramiento vial, control y reparación	4.008.821	13,40%
Servicio de registro catastral	70.100	0,23%
Servicio de salud pública	9.052.790	30,26%
Educación escolar	6.778.505	22,65%
Promoción de los deportes	112.391	0,38%
Promoción de la cultura	265.203	0,89%
Promoción del turismo	10.000	0,03%
Protección de niños y mujeres	123.406	0,41%
Medidas contra desastre natural	30.000	0,10%
Fortalecimiento administrativo de municipio	394.274	1,32%
Servicio de registro civil	2.100.141	7,02%
Total	29.920.774	100%

Cuadro 3.2.14 Detalle del presupuesto para proyectos de saneamiento básico (2008)

Proyectos de saneamiento básico	Presupuesto(Bs)
Desinfección de los Centros de Salud (Medidas contra paludismo y dengue)	20,000
Contribución municipal para los proyectos de UNICEF	133,760
Canalización de agua potable en las ciudadelas de Elvira, Somopae	471,000
Instalación de tubería de agua en las ciudadelas de Carmen del Dorado	337,396
Instalación de tubería de agua en las ciudadelas de Villa Alba	334,362
Instalación de tubería de agua en las ciudadelas de Miraflores	180,000
Total	1,476,518

2) Municipio de Filadelfia, departamento de Pando

El presupuesto municipal del año 2008 del Municipio de Filadelfia-Pando, que tiene 3,145 habitantes según el censo del 2001, es de aproximadamente Bs. 11 millones en total. Los ítems de desembolso se dividen en 13, entre ellos el costo para la educación escolar es el mayor con Bs. 2.7 millones equivalente a un 26% del monto total. Gastos para proyectos de saneamiento básico, incluido los proyectos de suministro de agua potable, son de Bs. 1.3 millones, esto equivale a un 13 % del presupuesto general. En cuanto a los proyectos de saneamiento básico, cuatro proyectos están en planificación, y todos son proyectos de suministro de agua potable. El presupuesto para los proyectos de agua está asignado en Bs. 330 mil como promedio

Cuadro 3.2.15 Presupuesto municipal de Filadelfia (2008)

Items	Presupuesto(Bs.)	%
Gastos generales de municipio	409,316	3.9%
Proyecto de desarrollo agrícola	265,000	2.5%
Proyecto de saneamiento básico	1,320,000	12.5%
Consercvación de medio ambiente	60,000	0.6%
Electrificación en la zona rural	860,000	8.1%
Mejoramiento de infraestructura	1,500,000	14.2%
Mejoramiento vial, control y reparación	830,463	7.8%
Servicio de salud pública	1,396,100	13.2%
Educación escolar	2,735,000	25.8%
Promoción de los deportes	600,000	5.7%
Medidas de genero	433,349	4.1%
Fortalecimiento administrativo de municipio	152,471	1.4%
Servicio de registro civil	18,914	0.2%
Total	10,580,613	100%

Cuadro 3.2.16 Detalle del presupuesto para proyecto de saneamiento básico (2008)

Proyectode saneamiento básico	Presupuesto(Bs)
Mejoramiento del sistema de agua potable en la ciudadela Holanda	340.000
Mejoramiento del sistema de agua potable en la ciudadela 19 de Agosto	340.000
Mejoramiento del sistema de agua potable en la ciudadela Gran Progreso	340.000
Mejoramiento del sistema de agua potable en la ciudadela Nueva Unión	300.000
Total	1.320.000

(5) Presupuesto para el sector de saneamiento básico dentro de PDM

El presupuesto para el sector en el plan de desarrollo municipal y su proporción en el presupuesto global, tiene variaciones sustanciales en cada municipio y en cada año fiscal de PDM. En la tabla de abajo se indica dichas cifras de los municipios de Beni y Pando, datos recopilados durante la ejecución del Estudio. Pese a que no se puede sacar la conclusión generalizada debido a la diferencia de magnitud financiera de cada municipio, se nota que los municipios de Filadelfia y Puerto Rico presentan sus planes presupuestarios relativamente estables, mientras en algunos municipios no todos los años se asigna el presupuesto para el sector de agua. Especialmente los municipios de Santos Mercado y Villa Nueva, no tiene presupuesto asignado para el sector, a lo largo de 5 años del plan.

Cuadro 3.2.17 Presupuesto para el sector de saneamiento básico en el presupuesto de PDM y su proporción

(Unidad: Bs.1000)

Departamento	Municipio	Presupuesto sectorial	2006	2007	2008	2009	2010	2011
BENI	Baures	Saneamiento Básico	2,102	0	0	1,250	0	-
		Proporción en el total	48.2%	0.0%	0.0%	48.0%	0.0%	-
	San Borja	Saneamiento Básico	-	397	0	1,053	1,616	60
		Proporción en el total	-	1.3%	0.0%	4.4%	8.0%	0.3%
PANDO	Bella Flor	Saneamiento Básico		40	400	410	1,330	500
		Proporción en el total		0.5%	5.3%	5.0%	14.8%	5.0%
	Cobija	Saneamiento Básico		1,232	720	1,350	2,450	3,700
		Proporción en el total		1.6%	1.0%	2.6%	7.4%	11.6%
	Filadeifia	Saneamiento Básico		1,320	1,500	1,200	1,600	2,000
		Proporción en el total		12.5%	14.3%	10.3%	12.4%	13.9%
	Gomzano Moreno	Saneamiento Básico		2,010	400	1,000	1,500	2,000
		Proporción en el total		11.5%	3.2%	7.1%	9.6%	11.5%
	Puerto Rico	Saneamiento Básico		2,010	400	1,000	1,500	2,000
		Proporción en el total		11.5%	3.2%	7.1%	9.6%	11.5%
	Santos Mercado	Saneamiento Básico		0	0	0	0	0
		Proporción en el total		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Villa Nueva	Saneamiento Básico		0	0	0	0	0	
	Proporción en el total		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	

Fuente: PDM de cada municipio

3.2.6 Programa de JICA, Agua es Salud y Vida (“Programa de Abastecimiento de Agua Potable en Zonas de Pobreza” en Bolivia)

(1) Programa de Abastecimiento de Agua Potable en Zonas de Pobreza

El programa mencionado tiene la finalidad de garantizar el suministro de agua potable de manera segura y sostenible, elevando la cobertura de suministro de agua en las áreas rurales hasta 61.4%, para tomar medidas frente a las tareas por resolver como son: la cobertura extremadamente baja en las áreas rurales (47.6% según Banco Mundial, avance de MDGs, 2005) y la inestabilidad de caudal y calidad de agua. Para lograr este objetivo, se está realizando asistencia para el desarrollo comunitario por medio del agua y del uso efectivo de las instalaciones, a cargo de la cooperación técnica y proyectos voluntarios (Capacity Development), en colaboración con el PRODASUB (Proyecto de Desarrollo de Aguas Subterráneas), mediante la perforación de pozos, proyecto ejecutado por la cooperación financiera no reembolsable otorgada por el Gobierno del Japón. Como resultado de este programa, la cobertura de servicios de agua potable en las áreas rurales ha subido un 9.9%, que equivale a unos 330 mil habitantes, desde 2001 hasta 2005, y ahora en adelante se espera mejorar hasta un 18%, que equivale a unos 630 mil habitantes, en el 2010 ¹. Se resume en las tablas a continuación sobre los proyectos implementados por este programa y otros proyectos relacionados.

¹ Informe de evaluación sobre el programa de suministro de agua potable en áreas pobres en Bolivia 2007, JICA

Cuadro 3.2.18 Proyectos realizados en

“Programa de Abastecimiento de Agua Potable en Zonas de Pobreza” en Bolivia

Proyecto	Plazo de ejecución	Resumen
Delegación de experto a largo plazo: proyecto de saneamiento básico en la zona rural	2003.01 ~ 2005.01	Seguimiento del proyecto de explotación de aguas subterráneas en la zona rural
Proyectos de asistencia social para el desarrollo (Proyecto-DESCOM)	2003.10 ~ 2005.04	Actividades para el desarrollo comunitario basadas en pozos y agua.
Proyecto de cooperación técnica: Proyecto Agua es Salud y Vida	2005.06 ~ 2008.05	Impulsar el mejoramiento del sistema de agua utilizando aguas subterráneas (pozos), instalado por la cooperación financiera no reembolsable, Actividades para el desarrollo comunitario y fomentar el desarrollo de actividades productivas

Cuadro 3.2.19 Proyectos relacionados con

“Programa de Abastecimiento de Agua Potable en Zonas de Pobreza” en Bolivia

Proyecto	Plazo de ejecución	Resumen
Estudio: Estudio para el proyecto de explotación de aguas subterráneas en áreas rurales	1994 ~ 1996	Estudio realizado en 5 departamentos: Santa Cruz, Chuquisaca, Tarija, Oruro, La Paz y cinco provincias del sur del departamento de La Paz
Cooperación financiera no reembolsable: De 1ª a 3ª fase del Proyecto de Aguas Subterráneas en áreas rurales	1ª fase: 1997 ~ 1999 2ª fase: 1999 ~ 2001 3ª fase: 2003 ~ 2005	1ª fase: Santa Cruz, Chuquisaca 2ª fase: Oruro, Tarija 3ª fase: La Paz, Potosí
Delegación de experto a largo plazo: proyecto de agua potable y alcantarillado en la zona rural	1999.04 ~ 2001.03	Proyecto de agua en las áreas urbanas de la zona rural, Asesoramiento y recomendación sobre la operación y mantenimiento del sistema incluido control de calidad de agua

A pesar de que dicho programa no contaba como lugar de objeto los departamentos de Beni y Pando, que son objeto de presente Estudio, actualmente está dirigido a los nueve departamentos del país y ambos departamentos son objetos del proyecto de cooperación técnica que se encuentra en ejecución “Proyecto Agua es Salud y Vida, Fase II”.

(2) Proyecto Agua es Salud y Vida (ASVI), Fase II

El presente proyecto se realiza con la finalidad de fortalecer el potencial de ejecución sostenible de los proyectos de suministro de agua en las áreas rurales, en un plazo de cinco años a partir de junio de 2008. Para lograr este fin, se tiene establecido los siguientes cinco artículos como resultado del proyecto.

- Consolidación institucional del centro técnico del ASVI
- Establecer un sistema de capacitación para las UNASBVI's, VSB, municipios y ESPA's de los nueve (9) departamentos.
- Fortalecer la colaboración y cooperación horizontal entre los departamentos, municipios y comunidades.
- Consolidar la función investigativa del centro técnico
- Consolidación organizativa de comités de agua.

(3) Relación con el presente Estudio

El presente “Estudio sobre el Proyecto de Suministro de Agua Potable en Áreas Rurales de los Departamentos

de Beni y Pando” forma parte del “Programa de Abastecimiento de Agua Potable en Zonas de Pobreza”, por lo cual al implementar el Proyecto después de obtener los resultados del presente Estudio, se tiene expectativa de la ejecución de cooperación con la Fase II del ASVI. Ya que los departamentos investigados en el presente Estudio no fueron objeto de intervención en la Fase I del programa, se espera también la asistencia referente a los temas realizados en la Fase I tales como: mejoramiento de la capacidad operativa de las prefecturas en el sector de agua, mejoramiento del sistema de suministro de agua y fomentar su utilización por medio de la colaboración con los donantes, construir un modelo de desarrollo comunitario relacionado con la operación y mantenimiento sostenible de los sistemas de agua.

En cuanto a a la Fase II del ASVI, ambos prefectos de Beni y Pando están de acuerdo con la ejecución del mismo, y de hoy en adelante los dos departamentos tomarán parte activa en este proyecto.

Capítulo 4. Estado de suministro de agua en las comunidades objetivas

Capítulo 4. Estado de suministro de agua en las comunidades objetivas

4.1 Estudio sobre el estado de suministro de agua en las comunidades rurales

Según el censo del 2001, en los departamentos de Beni y Pando, existen 837 y 364 comunidades rurales, respectivamente. Ya que resultaba difícil incluir todas las comunidades dentro del alcance del estudio, fueron seleccionadas solo 400 comunidades mediante el Estudio Preliminar de JICA, teniendo en cuenta la factibilidad del proyecto y la efectividad del estudio, y aprovechando también la información básica, como por ejemplo, sobre la población, cobertura del servicio de agua, accesibilidad cercana a las vías principales, posibilidad de implementación de proyectos por otros donantes, etc.

Ha sido realizado el estudio de inventario y el estudio socioeconómico en dichas 400 comunidades (250 comunidades en Beni y 150 comunidades en Pando). Las comunidades objeto de estudio según las áreas en ambos departamentos son tal como se indican en los cuadros de abajo. En los cuadros 4.1.1 y 4.1.2 se indica el número de comunidades según las provincias, y en el cuadro 4.1.3 se muestra la lista de comunidades objetivas.

Cuadro 4.1.1 Número de comunidades objetivas según las provincias en el departamento de Beni

Provincia	Municipio	No. de comunidades
Cercado	San Javier, Trinidad	12
Itenez	Baures, Huacaraje, Magdalena	17
José Ballivián	Reyes, Rurrenabaque, San Borja, Santa Rosa	90
Mamoré	Puerto Siles, San Joaquín, San Ramón	9
Marbán	Lorerto, San Andrés	35
Moxos	San Ignacio	22
Vaca Diez	Guayaramerín, Riberalta	44
Yacuma	Exaltación, Santa Ana	21
Total		250

Cuadro 4.1.2 Número de comunidades objetivas según las provincias en el departamento de Pando

Provincia	Municipio	No. de comunidades
Nicolás Suárez	Bella Flor, Bolpebra, Cobija, Porvenir	48
Manuripi	Filadelfia, Puerto Rico, San Pedro	35
Madre Dios	Blanca Flor, Gonzalo Moreno, Sena	41
Federico Román	Loma Alta, Esperanza	11
Abuna	Humaite, Santa Rosa	15
Total		150

Cuadro 4.1.3 Lista de comunidades objeto de estudio (1) Beni (1)

No.	Province	Munkjpio	Comunidad	No.	Province	Munkjpio	Comunidad
1	Cercado	SanJavier	Nuevo Israel	71	JoseBallivan	SanBorja	Mision Fatima de Chimane
2	Cercado	SanJavier	Monte Azul	72	JoseBallivan	SanBorja	Monda
3	Cercado	SanJavier	San Javier	73	JoseBallivan	SanBorja	Villa Arboritos Villa Aroma
4	Cercado	SanJavier	San Pedro Nuevo	74	JoseBallivan	SanBorja	Pueblo Nuevo
5	Cercado	Trinidad	Casarabe	75	JoseBallivan	SanBorja	Charaton
6	Cercado	Trinidad	Ibiato	76	JoseBallivan	SanBorja	San Miguel de Charapina
7	Cercado	Trinidad	Loma Suarez	77	JoseBallivan	SanBorja	San Miguel de Martirio
8	Cercado	Trinidad	Puerto Varador	78	JoseBallivan	SanBorja	Tacuara de Mattos
9	Cercado	Trinidad	San Juan de Aguas Dulces	79	JoseBallivan	SanBorja	Villa Fatima
10	Cercado	Trinidad	Trinidad	80	JoseBallivan	SanBorja	Villa Gonzales
11	Cercado	Trinidad	Villa Mayor Pedro Vaca Diez	81	JoseBallivan	SanBorja	Villa Ingavi
12	CercadQ	Trinidad	Puerto Ballivan	82	JoseBallivan	SanBorja	Yacumita
13	Itenez	Baures	Alta Gracia	83	JoseBallivan	SanBorja	Yucumo
14	Itenez	Baures	Cerro San Simon	84	JoseBallivan	SanBorja	San Borja
15	Itenez	Baures	Jaququiri	85	JoseBallivan	San Borja	Santa Elena Del Caripo
16	Itenez	Baures	Puerto Villazon	86	JoseBallivan	San Borja	Tierra Santa
17	Itenez	Baures	Remanzo	87	JoseBallivan	San Borja	Villa Borijana
18	Itenez	Baures	El Cairo	88	JoseBallivan	San Borja	El Palmar
19	Itenez	Baures	Matequa	89	JoseBallivan	San Borja	SanJuan
20	Itenez	Huacaraje	Carmen del Itenez	90	JoseBallivan	San Borja	21 De Septiembre
21	Itenez	Huacaraje	Huacaraje	91	JoseBallivan	San Borja	Alta Gracia
22	Itenez	Magdalena	Buena Vista	92	JoseBallivan	San Borja	San Pedro
23	Itenez	Magdalena	Cayoba	93	JoseBallivan	San Borja	Oriente
24	Itenez	Magdalena	Nueva Calama	94	JoseBallivan	San Borja	Limoncito
25	Itenez	Magdalena	Orobayaya	95	JoseBallivan	San Borja	El Palmar
26	Itenez	Magdalena	San Borja	96	JoseBallivan	San Borja	Tacuara del Matto
27	Itenez	Magdalena	Versalles	97	JoseBallivan	San Borja	Asunta
28	Itenez	Magdalena	La Salud	98	JoseBallivan	San Borja	San Antonio
29	Itenez	Magdalena	Puerto Chavez	99	JoseBallivan	San Borja	La Cruz
30	JoseBallivan	Reyes	Candelaria	100	JoseBallivan	San Borja	Amproca
31	JoseBallivan	Reyes	Carmen Alto	101	JoseBallivan	San Borja	Villa Pucara
32	JoseBallivan	Reyes	Puerto Cavinass	102	JoseBallivan	San Borja	Libertad Unida
33	JoseBallivan	Reyes	Ratije	103	JoseBallivan	San Borja	21 de Abril
34	JoseBallivan	Reyes	San Marcos	104	JoseBallivan	San Borja	Chaco Brasil
35	JoseBallivan	Reyes	Santa Rosita El Cozar	105	JoseBallivan	Santa Rosa	Australia
36	JoseBallivan	Reyes	Gualaquagua	106	JoseBallivan	Santa Rosa	El Candado
37	JoseBallivan	Reyes	San Jose	107	JoseBallivan	Santa Rosa	El Rosario
38	JoseBallivan	Reyes	San Pedro	108	JoseBallivan	Santa Rosa	El Cerrito
39	JoseBallivan	Reyes	San Miguel De Soraida	109	JoseBallivan	Santa Rosa	El Triunfo
40	JoseBallivan	Reyes	Baichuje	110	JoseBallivan	Santa Rosa	Espiritu
41	JoseBallivan	Reyes	Villa Coacabana	111	JoseBallivan	Santa Rosa	Santa Rosa del Yacuma
42	JoseBallivan	Reyes	SanMiguel RioViejo	112	JoseBallivan	Santa Rosa	Picaflores
43	JoseBallivan	Rurrenabaque	Cauchal	113	JoseBallivan	Santa Rosa	Puerto Teresa del Yata
44	JoseBallivan	Rurrenabaque	San Bernardo	114	JoseBallivan	Santa Rosa	Palma Flor
45	JoseBallivan	Rurrenabaque	Nuevos Horizontes	115	JoseBallivan	Santa Rosa	Puerto Yata
46	JoseBallivan	Rurrenabaque	Piedras Blancas	116	JoseBallivan	Santa Rosa	Awaisal
47	JoseBallivan	Rurrenabaque	PuertoYumani	117	JoseBallivan	Santa Rosa	Tacuara
48	JoseBallivan	Rurrenabaque	Villa del Carmen	118	JoseBallivan	Santa Rosa	San Cristobal
49	JoseBallivan	Rurrenabaque	Playa Ancha	119	JoseBallivan	Santa Rosa	El Encercado
50	JoseBallivan	Rurrenabaque	Uncallamaya	120	Mamore	Puerto Siles	Alejandria
51	JoseBallivan	Rurrenabaque	San Juan	121	Mamore	Puerto Siles	Puerto Siles
52	JoseBallivan	Rurrenabaque	San Martin	122	Mamore	Puerto Siles	Santa Rosa de Vio
53	JoseBallivan	Rurrenabaque	Alto Colorado	123	Mamore	San Joaquin	San Joaquin
54	JoseBallivan	Rurrenabaque	Colonia Canan	124	Mamore	San Joaquin	7 Esquinas
55	JoseBallivan	Rurrenabaque	Ticala Linares	125	Mamore	San Joaquin	Monte Azul
56	JoseBallivan	Rurrenabaque	Carmen Soledad	126	Mamore	San Ramon	San Ramon
57	JoseBallivan	Rurrenabaque	La Asunta	127	Mamore	San Ramon	El Camen de Guacayane
58	JoseBallivan	Rurrenabaque	Colorado Bajo	128	Mamore	San Ramon	Buena Vista de Machupo
59	JoseBallivan	Rurrenabaque	San Silvestre	129	Marban	Loreto	Camiaico
60	JoseBallivan	SanBorja	Cara Cara	130	Marban	Loreto	Loreto 1ra seccion
61	JoseBallivan	SanBorja	El Carmen de Maniqui	131	Marban	Loreto	Sachojere
62	JoseBallivan	SanBorja	Cedral	132	Marban	Loreto	Gundonovia
63	JoseBallivan	SanBorja	Charal	133	Marban	Loreto	Gran Cruz
64	JoseBallivan	SanBorja	El Triunfo	134	Marban	Loreto	San Antonio de Loras
65	JoseBallivan	SanBorja	Galilea	135	Marban	San Andres	Carmen del Dorado
66	JoseBallivan	SanBorja	San Jose de Yaranda	136	Marban	San Andres	4 de Julio
67	JoseBallivan	SanBorja	Junrrreno	137	Marban	San Andres	Elvira
68	JoseBallivan	SanBorja	La Embocada	138	Marban	San Andres	Miraflores
69	JoseBallivan	SanBorja	Las Habras	139	Marban	San Andres	Naranjitos
70	JoseBallivan	SanBorja	Maraca	140	Marban	San Andres	Somopae

Cuadro 4.1.3 Lista de comunidades objeto de estudio (2) Beni (2)

141	Marban	San Andres	Union Y Fe	211	Vaca Diez	Riberalta	Wames
142	Marban	San Andres	La Isiga	212	Vaca Diez	Riberalta	Florida
143	Marban	San Andres	Nueva Creacion de Cotoca	213	Vaca Diez	Riberalta	Ivon(Candelaria)
144	Marban	San Andres	Peroto	214	Vaca Diez	Riberalta	La Esperanza
145	Marban	San Andres	Puente San Pablo	215	Vaca Diez	Riberalta	Penas Amarilla
146	Marban	San Andres	San Andres	216	Vaca Diez	Riberalta	Santa Maria
147	Marban	San Andres	San Juan de Mocovi	217	Vaca Diez	Riberalta	Bolivar
148	Marban	San Andres	Santa Rosa	218	Vaca Diez	Riberalta	Candelaria
149	Marban	San Andres	Villa Alba	219	Vaca Diez	Riberalta	El Recreo
150	Marban	San Andres	Villa Banzer	220	Vaca Diez	Riberalta	Berlin
151	Marban	San Andres	Villa San Pedro	221	Vaca Diez	Riberalta	Santa Fe
152	Marban	San Andres	Nueva Magdalena	222	Vaca Diez	Riberalta	Antofagasta
153	Marban	San Andres	Estrella de Belen	223	Vaca Diez	Riberalta	Alto Ivon
154	Marban	San Andres	10 de Octubre	224	Vaca Diez	Riberalta	Santa Maria
155	Marban	San Andres	Nueva Aurora	225	Vaca Diez	Riberalta	Palmira
156	Marban	San Andres	Tajibote	226	Vaca Diez	Riberalta	Nazareth
157	Marban	San Andres	Loma del Amor	227	Vaca Diez	Riberalta	Siglo Xx
158	Marban	San Andres	Primavera	228	Vaca Diez	Riberalta	La Eseranza VeinteSeis
159	Marban	San Andres	San Lorenzo deMarban	229	Vaca Diez	Riberalta	Buen Destino
160	Marban	San Andres	Nueva Palestina	230	Yacuma	Exaltacion	Alto Ivon
161	Marban	San Andres	Nuevo Horizonte	231	Yacuma	Exaltacion	El Carmen del Iruanez
162	Marban	San Andres	Poza Honda	232	Yacuma	Exaltacion	Las Abras
163	Marban	San Andres	Caimanes	233	Yacuma	Exaltacion	Paraiso
164	Moxos	San Ignacio	Las Mercedes	234	Yacuma	Exaltacion	San Carlos
165	Moxos	San Ignacio	Fatima	235	Yacuma	Exaltacion	San Juan
166	Moxos	San Ignacio	Los Puentes	236	Yacuma	Exaltacion	Coquinal
167	Moxos	San Ignacio	Monte Grande	237	Yacuma	Exaltacion	Exaltacion
168	Moxos	San Ignacio	San Ambrocio	238	Yacuma	Exaltacion	Santa Ana Carmen De Iruyanes- Poema
169	Moxos	San Ignacio	San Antonio de Imose				
170	Moxos	San Ignacio	San Francisco	239	Yacuma	Exaltacion	Santa Rosa del Tado
171	Moxos	San Ignacio	Rancho Santa Clara	240	Yacuma	Exaltacion	20 De Enero
172	Moxos	San Ignacio	San Jose del Cabitu	241	Yacuma	Exaltacion	Rancho Ginebra
173	Moxos	San Ignacio	San Lorenzo de Moxos	242	Yacuma	Exaltacion	18 De Noviembre
174	Moxos	San Ignacio	San Miguel del Apere	243	Yacuma	Exaltacion	Miraflores
175	Moxos	San Ignacio	Santa Rita	244	Yacuma	Exaltacion	Las Maravillas
176	Moxos	San Ignacio	Santa Rosa Apere	245	Yacuma	Santa Ana	El Peru Rio Apere
177	Moxos	San Ignacio	Desenagano	246	Yacuma	Santa Ana	San Joaun del Maquini
178	Moxos	San Ignacio	Oromomo	247	Yacuma	Santa Ana	Santa Ana de Yacuma
179	Moxos	San Ignacio	Villa Eseranza	248	Yacuma	Santa Ana	Santa Ana de Yacuma
180	Moxos	San Ignacio	La Argentina	249	Yacuma	Santa Ana	Carmen del Matto
181	Moxos	San Ignacio	Nueva Natividad	250	Yacuma	Santa Ana	Puerto San Bria
182	Moxos	San Ignacio	Puerto San Lorenzo				
183	Moxos	San Ignacio	Bermeo				
184	Moxos	San Ignacio	Natividad del Retiro				
185	Moxos	San Ignacio	Trinidadcito				
186	Vaca Diez	Guayaramerin	Barranco Colorado				
187	Vaca Diez	Guayaramerin	Cachue la Eseranza				
188	Vaca Diez	Guayaramerin	14 De Septiembre				
189	Vaca Diez	Guayaramerin	1ro De Mayo				
190	Vaca Diez	Guayaramerin	Firmeza				
191	Vaca Diez	Guayaramerin	La Union				
192	Vaca Diez	Guayaramerin	San Augustin				
193	Vaca Diez	Guayaramerin	Santa Fe				
194	Vaca Diez	Guayaramerin	Rosario del Yata				
195	Vaca Diez	Guayaramerin	Villa Bella				
196	Vaca Diez	Guayaramerin	San Miguel				
197	Vaca Diez	Guayaramerin	Santa Anita				
198	Vaca Diez	Guayaramerin	San Lorenzo Rio Mamore				
199	Vaca Diez	Guayaramerin	Santa Lucia				
200	Vaca Diez	Guayaramerin	Cachuela Mamore				
201	Vaca Diez	Riberalta	12 de Octubre				
202	Vaca Diez	Riberalta	Alto Ivon				
203	Vaca Diez	Riberalta	Buena Vista				
204	Vaca Diez	Riberalta	Ivarenda				
205	Vaca Diez	Riberalta	Popechi				
206	Vaca Diez	Riberalta	Puerto Roman				
207	Vaca Diez	Riberalta	San Antonio				
208	Vaca Diez	Riberalta	San Francisco				
209	Vaca Diez	Riberalta	San Juan				
210	Vaca Diez	Riberalta	Tumichucua				

Cuadro 4.1.3 Lista de comunidades objeto de estudio (3) Pando

No.	Province	Munkipio	Comunidad	No.	Province	Munkipio	Comunidad
1	Nicolas Suarez	Bella Flor	Villa Amazonica	76	Manuripi	Puerto Rico	Deslinde
2	Nicolas Suarez	Bella Flor	Rapirran	77	Manuripi	San Pedro	Valpraiso
3	Nicolas Suarez	Bella Flor	Mercier	78	Manuripi	San Pedro	Candelina
4	Nicolas Suarez	Bella Flor	Santa Lucia	79	Manuripi	San Pedro	Tres Estrellas
5	Nicolas Suarez	Bella Flor	Mapaio	80	Manuripi	San Pedro	Caysal
6	Nicolas Suarez	Bella Flor	Villa El Carmen	81	Manuripi	San Pedro	Barracon
7	Nicolas Suarez	Bella Flor	Santa Rita	82	Manuripi	San Pedro	El Pallar
8	Nicolas Suarez	Bella Flor	Santa Maria	83	Manuripi	San Pedro	Manqalito
9	Nicolas Suarez	Bella Flor	Santa Lourdes	84	Madre Dios	Blanca Flor	Blanca Flor
10	Nicolas Suarez	Bella Flor	Nueva Vida	85	Madre Dios	Blanca Flor	Trinidadito
11	Nicolas Suarez	Bella Flor	Mapajo	86	Madre Dios	Blanca Flor	Exaltacion
12	Nicolas Suarez	Bella Flor	Karumanu	87	Madre Dios	Blanca Flor	Fortaleza
13	Nicolas Suarez	Bella Flor	San Antonio	88	Madre Dios	Blanca Flor	Naranja
14	Nicolas Suarez	Bella Flor	Bella Flor	89	Madre Dios	Blanca Flor	Palestina
15	Nicolas Suarez	Bella Flor	Nuevo Belen	90	Madre Dios	Blanca Flor	Puerto Copacabana
16	Nicolas Suarez	Bolpebra	Mukden	91	Madre Dios	Blanca Flor	San Martin
17	Nicolas Suarez	Bolpebra	Yaminahua	92	Madre Dios	Blanca Flor	Santa Elena
18	Nicolas Suarez	Bolpebra	Nareuda	93	Madre Dios	Blanca Flor	Copacabana
19	Nicolas Suarez	Bolpebra	Bioceanica	94	Madre Dios	Blanca Flor	Sinahi
20	Nicolas Suarez	Bolpebra	Veracruz	95	Madre Dios	Blanca Flor	Rosario
21	Nicolas Suarez	Bolpebra	Canaan	96	Madre Dios	Blanca Flor	Iberia
22	Nicolas Suarez	Bolpebra	Tres Arroyos	97	Madre Dios	Blanca Flor	San Lorenzo
23	Nicolas Suarez	Bolpebra	Extrema	98	Madre Dios	Blanca Flor	Vina del Rio
24	Nicolas Suarez	Cobija	Bajo Virtudes	99	Madre Dios	Blanca Flor	Vista Alegre
25	Nicolas Suarez	Cobija	Villa Rosario(Barzola)	100	Madre Dios	Blanca Flor	Lituania
26	Nicolas Suarez	Cobija	Alto Bahia	101	Madre Dios	Blanca Flor	Sinai
27	Nicolas Suarez	Cobija	Nueva Esperanza	102	Madre Dios	Blanca Flor	Loreto
28	Nicolas Suarez	Cobija	Villa Fatima	103	Madre Dios	Gonzalo Moreno	Las Piedras
29	Nicolas Suarez	Cobija	Antofagasta	104	Madre Dios	Gonzalo Moreno	Miraflores
30	Nicolas Suarez	Cobija	Meillonos	105	Madre Dios	Gonzalo Moreno	Gonzalo Moreno
31	Nicolas Suarez	Cobija	Nuevo Triunfo	106	Madre Dios	Gonzalo Moreno	Portachuelo Bajo
32	Nicolas Suarez	Cobija	Sual	107	Madre Dios	Gonzalo Moreno	Galilea
33	Nicolas Suarez	Cobija	Limera	108	Madre Dios	Gonzalo Moreno	Lago Victoria
34	Nicolas Suarez	Cobija	Avaroa	109	Madre Dios	Gonzalo Moreno	Candelaria
35	Nicolas Suarez	Provenir	Porvenir	110	Madre Dios	Gonzalo Moreno	Agua Dulce
36	Nicolas Suarez	Provenir	Campo Ana	111	Madre Dios	Gonzalo Moreno	Frontera
37	Nicolas Suarez	Provenir	Cocamita	112	Madre Dios	Gonzalo Moreno	Contra Varicia
38	Nicolas Suarez	Provenir	Litoral	113	Madre Dios	Gonzalo Moreno	Libertad
39	Nicolas Suarez	Provenir	Villa Roias	114	Madre Dios	Gonzalo Moreno	Buen Futuro
40	Nicolas Suarez	Provenir	Villa Marieta	115	Madre Dios	Gonzalo Moreno	6 de Agosto
41	Nicolas Suarez	Provenir	Santa Fe	116	Madre Dios	Gonzalo Moreno	America
42	Nicolas Suarez	Provenir	Ganadera Santa Katalina	117	Madre Dios	Gonzalo Moreno	Portachuebo Medio
43	Nicolas Suarez	Provenir	Avenanu	118	Madre Dios	El Sena	El Sena
44	Nicolas Suarez	Provenir	Cachuelita Baio	119	Madre Dios	El Sena	El Sena
45	Nicolas Suarez	Provenir	Nueva Esperanza	120	Madre Dios	El Sena	Ballivian
46	Nicolas Suarez	Provenir	San Jose	121	Madre Dios	El Sena	Palma Real
47	Nicolas Suarez	Provenir	Aqua Rica	122	Madre Dios	El Sena	Canada
48	Nicolas Suarez	Provenir	Marapani	123	Madre Dios	El Sena	Villa Cotoca
49	Manuripi	Filadelfia	Chive	124	Madre Dios	El Sena	Las Mercedes
50	Manuripi	Filadelfia	Filadelfia	125	Federico Roman	Loma Alta	Loma Alta
51	Manuripi	Filadelfia	America	126	Federico Roman	Loma Alta	Enarevena
52	Manuripi	Filadelfia	Londres	127	Federico Roman	Loma Alta	Santa Crucito
53	Manuripi	Filadelfia	Empresna	128	Federico Roman	Loma Alta	Bella Brisa
54	Manuripi	Filadelfia	Holanda	129	Federico Roman	Nueva Esperanza	Arca de Israel
55	Manuripi	Filadelfia	Florida	130	Federico Roman	Nueva Esperanza	Los Indios
56	Manuripi	Filadelfia	Purisima	131	Federico Roman	Nueva Esperanza	Nueva Esperanza
57	Manuripi	Filadelfia	Curichon	132	Federico Roman	Nueva Esperanza	Santa Fe
58	Manuripi	Filadelfia	Luz de America	133	Federico Roman	Santos Mercado	Reserva
59	Manuripi	Filadelfia	Buyuyo	134	Federico Roman	Santos Mercado	Manu
60	Manuripi	Filadelfia	Petoronila	135	Federico Roman	Santos Mercado	Puerto Manu
61	Manuripi	Filadelfia	Soberania	136	Abuna	Humaita	Humaita
62	Manuripi	Filadelfia	Ucia	137	Abuna	Humaita	San Juan de Nuevo Mundo
63	Manuripi	Filadelfia	Fortaleza	138	Abuna	Humaita	Montevideo Viejo
64	Manuripi	Filadelfia	Espiritu	139	Abuna	Humaita	Palmareal
65	Manuripi	Puerto Rico	Puerto Rico	140	Abuna	Humaita	San Javier
66	Manuripi	Puerto Rico	Batraja	141	Abuna	Humaita	Ingavi
67	Manuripi	Puerto Rico	Jerico	142	Abuna	Santa Rosa del Abuna	Montevideo
68	Manuripi	Puerto Rico	San Antonio de Matty	143	Abuna	Santa Rosa del Abuna	Las Abejas
69	Manuripi	Puerto Rico	Manchester	144	Abuna	Santa Rosa del Abuna	Nacebe
70	Manuripi	Puerto Rico	Independencia	145	Abuna	Santa Rosa del Abuna	Teduzara
71	Manuripi	Puerto Rico	Porvenir	146	Abuna	Santa Rosa del Abuna	Montevideo Viejo
72	Manuripi	Puerto Rico	Nacebecito	147	Abuna	Santa Rosa del Abuna	Puerto Vargas
73	Manuripi	Puerto Rico	Alianza	148	Abuna	Santa Rosa del Abuna	Esperanza
74	Manuripi	Puerto Rico	Puerto Madre de Dios	149	Abuna	Santa Rosa del Abuna	Teduzara
75	Manuripi	Puerto Rico	Avaroa	150	Abuna	Santa Rosa del Abuna	Bajo Rin

Según el resultado del estudio de inventario, se ha conocido que existen comunidades con accesos imposibles, incluso con camioneta de 4WD o motocicleta, debido a las malas condiciones de las vías, de acuerdo con el avance de la época de lluvias, y que existen comunidades formadas temporalmente para la cosecha de almendras o de acuerdo con el desplazamiento del ganado, y otras despobladas, aunque se registraron habitantes en el censo del año 2001. Como consecuencia de esto, el número definitivo de comunidades reales inventariadas ha sido de 199 en el departamento de Beni, y 114 en el departamento de Pando. Dentro de estas comunidades se ha realizado finalmente el estudio socioeconómico en las 978 familias de Beni y 548 familias en Pando.

El estudio de inventario para las instalaciones de suministro de agua ha sido realizado por una empresa local mediante contrato, con el objeto de conocer la situación actual del suministro en cada comunidad, mediante entrevistas con los representantes de la población o del comité de agua. Los puntos de estudio fueron los siguientes:

Estudio de inventario

- (1) Ubicación de la comunidad (por GPS)
- (2) Generalidades de la comunidad (población total y población según sexo, número de niños menores de 6 años, y número de viviendas)
- (3) Organización (existencia de alguna organización, responsable, No. de socios, miembros del comité de agua, tarifa de agua según los meses, etc.)
- (4) Industrias principales e ingresos
- (5) Naturaleza, periodo de la época seca y de lluvias, e inundaciones
- (6) Infraestructuras principales (escuela, No. de alumnos, centro de salud, acceso, electrificación, baño, alcantarillado, etc.)
- (7) Sistema de suministro de agua (fuente de agua, caudal, calidad del agua, componentes del sistema)
- (8) Estado del suministro de agua
- (9) Calidad del agua

Estudio socioeconómico

- (1) Población, número de viviendas, organizaciones comunitarias
- (2) Instalaciones consideradas necesarias para mejorar la vida
- (3) Situación actual de agua doméstica
- (4) Estado del servicio de agua actual
- (5) Expectación de mejoramiento del sistema
- (6) Ambiente de higiene
- (7) Estado de economía familiar

Además de esto, se ha realizado un reconocimiento de campo en 110 comunidades durante la primera etapa del estudio y en 80 comunidades durante la segunda etapa, en estrecha colaboración entre la Misión de estudio de JICA y la personal contraparte boliviana, con el objeto de conocer los detalles sobre las fuentes de agua y la situación del suministro del líquido elemento.

Los mapas de ubicación de las comunidades objeto de estudio se adjuntan en las figuras 4.1.1 (Beni) y 4.1.2 (Pando)

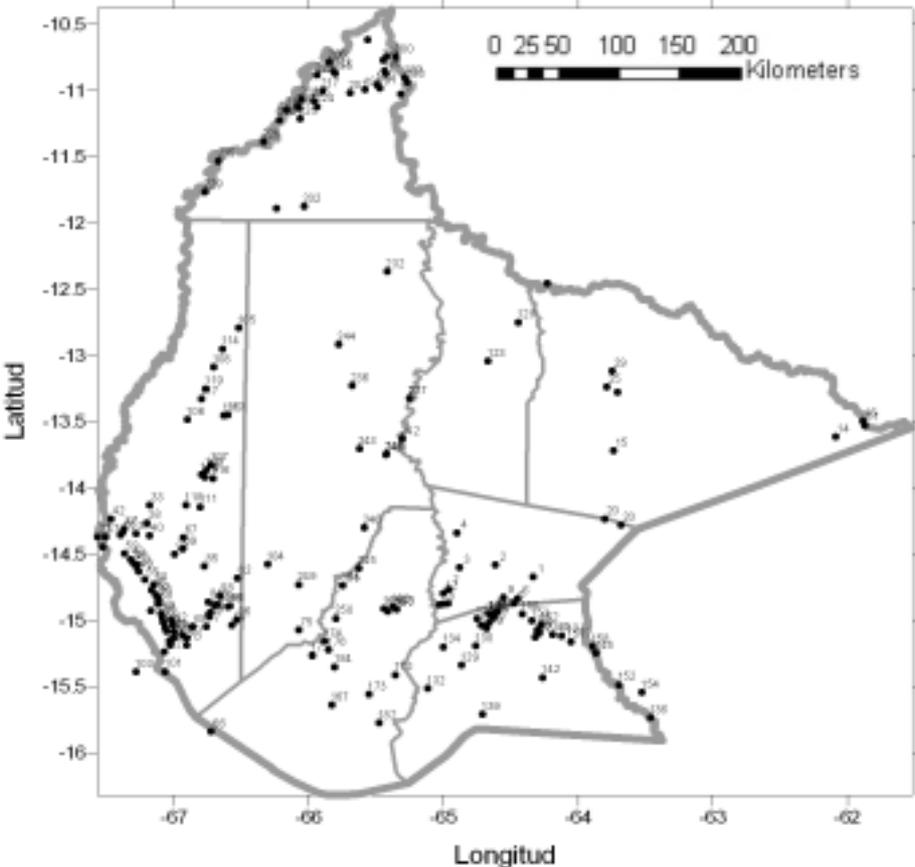


Figura 4.1.1 Mapa de ubicación de las comunidades en el departamento de Beni

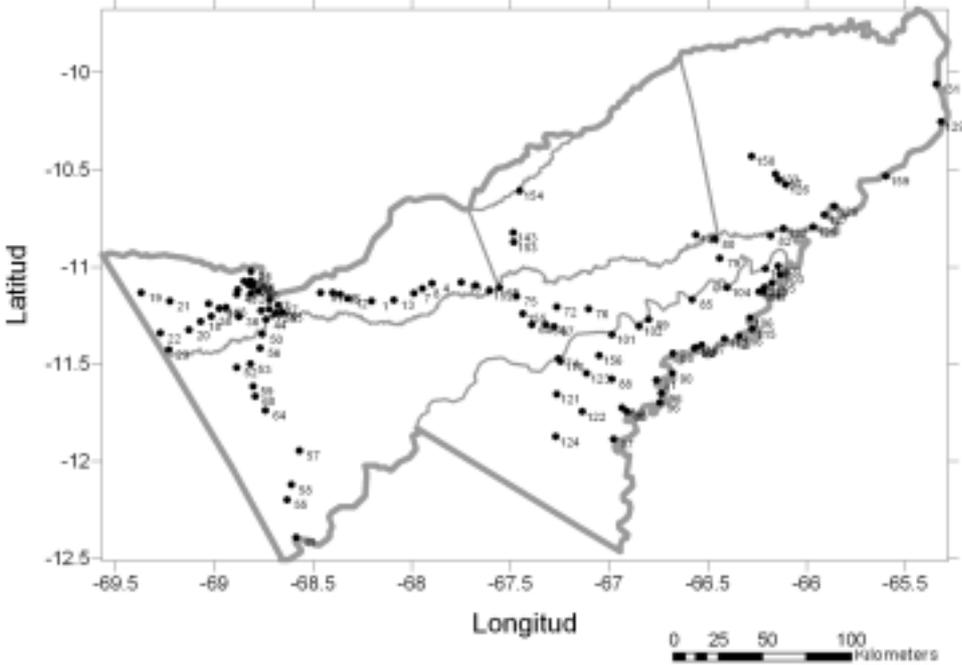


Figura 4.1.2 Mapa de ubicación de las comunidades en el departamento de Pando

4.2 Estado actual de las comunidades investigadas

4.2.1 Departamento de Beni

(1) Resultados del estudio de inventario

El estado de las comunidades, conforme al estudio de inventario, se resume como sigue.

1) Población de la comunidad, etc.

La población total de las comunidades objeto de estudio es de aproximadamente de 92,000 habitantes, siendo de 460 habitantes la población media. El número de comunidades según las magnitudes demográficas es tal como se indica en la figura 4.2.1, ocupando las comunidades cuya población es de 100 a 500 habitantes, un 70% de la totalidad.

La población de los niños menores de 6 años ocupa un

15% respecto a la totalidad, y el número de los alumnos de la educación primaria (de 6 a 12 años) es alto, por lo

que el estrato de la población de edades menores ocupa un porcentaje bastante importante. El número de habitantes por familia es de 4.9 personas.

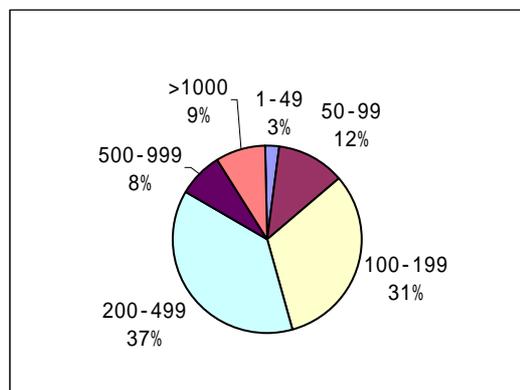


Figura 4.2.1 Número de comunidades según las magnitudes demográficas

2) Naturaleza, período de la época seca y de lluvias, y situación sobre las inundaciones

El clima divide en dos temporadas: época de lluvia desde octubre hasta marzo y época seca desde abril hasta septiembre. Se producen inundaciones en las áreas alrededores del río Mamoré en el departamento de Beni en los meses de enero a marzo. Especialmente en 2007 y 2008 presentó la lluvia torrencial extraordinaria, dejando daños tremendos.

3) Infraestructuras principales (situación sobre la escuela, número de alumnos, centro de salud, acceso, electrificación, baños, alcantarillado, etc.)

Todas las comunidades que fueron objeto de estudio tienen escuela, y el promedio de los alumnos de primera enseñanza por comunidad es del orden de 111. Esta cifra es alta en comparación con la población de 460 habitantes, por lo que es posible que estén incluidos los alumnos de los pueblos de los alrededores.

El 53% de las comunidades tienen puesto sanitario con médicos o enfermeros fijos, o cuentan con visita de médicos de una a tres veces a la semana.

En cuanto al acceso, las comunidades con acceso terrestre son transitables en vehículos o motocicletas desde las carreteras principales, aunque en la época de lluvias se requiere de vehículos con doble tracción y se demora el doble de tiempo debido al estado deficiente de los caminos. Existen 20 comunidades con acceso fluvial, que requieren unas 24 horas de viaje desde las carreteras principales, aun en la época seca.

El 26% de las comunidades cuentan con energía eléctrica. En las áreas urbanas, por ejemplo de la ciudad de Trinidad, es posible usar la luz durante las 24 horas. Sin embargo, en algunos municipios rurales, tales

como San Borja y San Ramón, se genera la energía eléctrica mediante generadores, por lo que se puede tener luz sólo durante unas 3 horas, desde la caída de la tarde hasta la noche.

El 59% de las comunidades no disponen de saneamiento básico (baño). Las aguas residuales entran a los ríos sin tratamiento ninguno, a través de canales abiertos. No hay cloacas en las áreas rurales.

4) Sistema de suministro de agua y estado del mismo

En cuanto a las fuentes de agua potable de las comunidades objeto del estudio, tal como se indica en la figura 4.2.2, los arroyos ocupan el 17%, las vertientes el 11%, los pozos excavados a mano (norias) el 21%, los pozos profundos el 33%, los ríos y lagunas el 11%, y los pantanos el 7%.

La mayoría de los terrenos, excepto el oeste del departamento de Beni, es llanura, razón por la cual se considera que originalmente se tomaba el agua de los ríos. Sin embargo, se formaron comunidades a lo largo de las carreteras, apartándose de los ríos, por lo que al parecer se empezó a aprovechar los pantanos. Según el

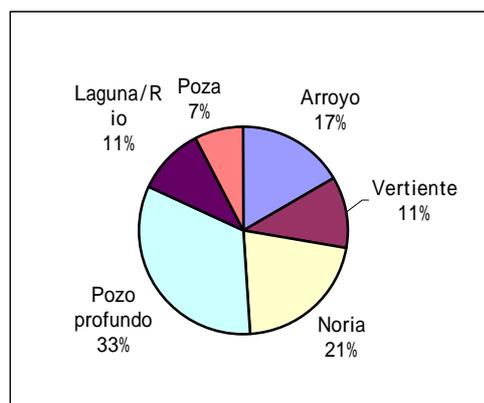


Figura 4.2.2 Tipo de fuente de agua

presente estudio, el uso de los pantanos ocupa el 7% de la totalidad. No obstante, se supone que existen más comunidades que realmente cuentan con el agua de los pantanos para consumo humano, limitando el aprovechamiento del agua de los pozos profundos y de otras fuentes para otros usos domésticos, debido al problema de la calidad.

Aproximadamente un 30% de las comunidades, es decir 58 comunidades, cuentan con sistema de captación de agua, lo cual significa que el 70% restante de las comunidades capta el agua directamente de los ríos o pantanos. Se han construido pozos en 75 comunidades, de entre las cuales 36 utilizan bomba de motor; sin embargo, son numerosas las comunidades que cuentan con el agua de los pantanos para consumo humano, y utilizan el agua de los pozos para otros usos domésticos, como para lavar, debido al problema de la calidad.

Según el estudio, un 60% de los habitantes piensa que el caudal es suficiente, y un 74% de los mismos considera que no hay problema de la calidad. Sin embargo, a la pregunta de si es necesario mejorar o no la infraestructura del suministro de agua, el 99% de los encuestados contestó que sí.

(2) Resultado de estudio socioeconómico

1) Economía, vida

Ocupación y fuente de ingreso

Según la clasificación de ocupación de los 19 municipios de Beni, la mayoría se dedica a la agricultura. No obstante, en Trinidad y en otras 6 ciudades la proporción de agricultores es menos de 50%, por lo que se puede considerar que en estas ciudades hay más ingresos provenientes de comercio minorista, asalariados, empleos temporales, etc. y que hasta cierto punto las ocupaciones están diversificadas.

Cuadro 4.2.1 Porcentaje de fuentes de ingreso en Beni

Provincia	Municipio	Agricultura	Pesqueria	Ganaderia	Comercio minorista	Asalariado	Empleo temporal	Jubilado	Remesa	Otros	Rrespuesta
Cercado	San Javier	61%	0%	0%	0%	22%	4%	0%	0%	13%	23
	Trinidad	33%	0%	2%	29%	13%	9%	2%	0%	11%	45
Itenez	Baures	35%	15%	0%	0%	30%	0%	0%	0%	20%	20
	Huacaraje	60%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	20%	10
	Magdalena	35%	0%	5%	10%	10%	20%	0%	5%	15%	20
Jose Ballivian	Reyes	80%	0%	5%	0%	15%	0%	0%	0%	0%	41
	Rurenabaque	71%	0%	3%	3%	7%	3%	0%	2%	10%	58
	San Borja	80%	0%	4%	2%	9%	1%	0%	0%	4%	196
	Santa Rosa	50%	0%	10%	5%	15%	6%	3%	1%	10%	80
Mamore	Puerto Siles	40%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	40%	5
	San Joaquin	60%	0%	20%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	5
	San Ramon	80%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5
Marban	Loreto	44%	0%	4%	16%	4%	12%	0%	4%	16%	25
	San Andres	50%	0%	2%	9%	19%	14%	1%	0%	5%	120
Moxos	San Ignacio	75%	0%	1%	6%	13%	4%	0%	0%	0%	89
Vaca Diez	Guayaramerin	81%	0%	0%	0%	13%	4%	0%	2%	0%	53
	Riberalta	82%	0%	1%	1%	12%	1%	0%	0%	3%	100
Yacuma	Exaltación	68%	0%	10%	3%	20%	0%	0%	0%	0%	40
	Santa Ana	60%	0%	11%	6%	20%	3%	0%	0%	0%	35

Ingresos-gastos en la economía familiar

Hablando del promedio de ingreso mensual, aproximadamente un 50% se encuentra entre Bs. 500 y 999 (entre 7,500 y 14,985 yenes aproximadamente), siendo la mayoría de familias encuestadas, luego le sigue más de Bs.1, 000 a 1,999 (15,000 y 29,985 yenes aproximadamente) que corresponde a un 25%. La clase de ingresos bajos, menos de Bs. 200 (unos 3,000 yenes) y la de ingresos elevados, más de Bs.2,000 (unos 30,000 yenes) son muy pocas. Con relación al ingreso mensual, más de 80% de las familias tiene ingresos mensuales y todos los meses. Ya que no se dedican a los trabajos temporales o emigrantes temporales, los ingresos mensuales no saben variar mucho.

Los gastos mensuales de las familias está entre Bs.500 y 1,999 (entre 7,500 y 29,985 yenes aproximadamente) respondieron la mayoría, obteniéndose un promedio de Bs.900 (unos 13,500 yenes) en departamento de Beni. A pesar de que todos los municipios presentan la tendencia casi similar en la distribución de los gastos familiares, en los municipios de San Borja y de Guayaramerín cuenta con las familias con gastos familiares relativamente bajos.

2) Organización de administración de agua y la tarifa actual de agua

En todas las comunidades encuestadas, existe alguna organización civil o comunitaria. Los tipos de estas son: entidades autónomas como OTB (Organización Territorial de Base), asociación de trabajadores representada por la asociación agrícola, Comité de Agua Potable y Saneamiento (CAPyS), y club de madres, entre otros.

Entre las comunidades estudiadas, las 42 disponen del sistema de abastecimiento de agua y cobran tarifas de servicio de agua, de las cuales 35 cuentan con un comité de agua; las otras 7 comunidades no cuentan con un comité de agua potable sin embargo administran un sistema de suministro de agua potable bajo otra modalidad.

Por otro lado, existen comunidades que cuentan con un comité de agua potable pero que no recaudan tarifa de agua, en este caso este comité de agua es una figura en papel.

El sistema tarifario que se aplica actualmente no es volumétrico por micro medidores, sino es unificado independiente de la cantidad de agua utilizada. En cuanto a la tarifa que se paga, se obtiene como promedio de Bs.12 (unos 180 yenes) mensuales por familia, ocupando un 1.3% del total de los gastos familiares. 15 comunidades se encuentra en el rango dominante que se paga Bs.5 (unos 75 yenes) mensuales por familia, y le siguen 13 comunidades en el rango de Bs.16 a 20 mensuales por familia.

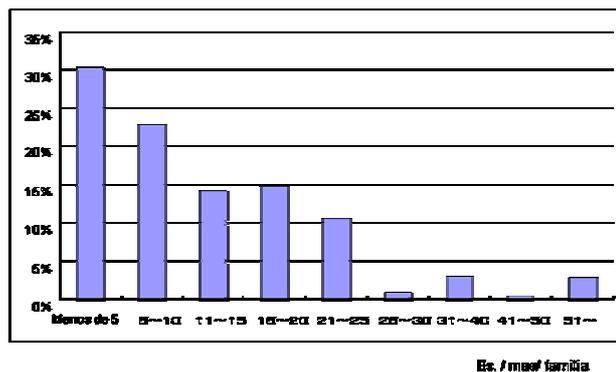


Figura 4.2.3 Distribución de tarifa de agua

3) Servicio existente de suministro de agua

Consumo de agua:

El consumo de de agua doméstica por persona al día, está en el rango de 10 a 20 litros en la mayoría de los hogares, seguido de muchos hogares que utilizan menos 10 litros por persona/día. Mientras que los hogares que utilizan más de 40 litros por persona/día son muy pocas. El uso de agua por estación clasificado en época de lluvia y estiaje no tiene una variación significativa.

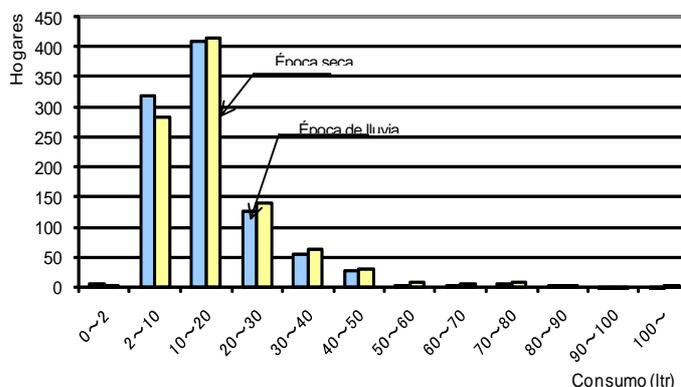


Figura 4.2.4 Cantidad de agua que utiliza una persona

Calidad de agua:

Con respecto a la calidad del agua que utilizan en los hogares, las respuestas son generalizadas: que es apta para el consumo. Sin embargo, un 20% de las familias respondió que la calidad de las aguas es mala. Tomando en cuenta la diferencia de temporada seca y de lluvia, la mayoría de las familias observan que la calidad en época seca es mala con relación a la época de lluvias. En cuanto a la calidad de agua de la época seca según el municipio, hay muchas familias que respondieron que era mala (4 municipios de provincia de José Ballivián, 2 de Vaca Diez, y San Andrés de Marban).

Frecuencia de acarreo de agua:

La frecuencia de acarreo de agua por día, en su mayoría es de 2 a 4 veces. No existen diferencias notables de frecuencia entre la temporada seca y de lluvias. Las impresiones sobre esta actividad, la mayoría de las familias (cerca del 70% del total) contestó que es muy trabajosa. El horario de este trabajo presenta la hora pico entre las 6:00 a 9:00 de la mañana y de 15:00 a 18:00 de la tarde. Los encargados de acarrear agua dentro de familia, según el resultado del estudio, son los hombres adultos en su mayor proporción, luego sigue las mujeres adultas, en resumen los adultos se encargan de esto en

un 80%, que es un alto porcentaje. Por otro lado, es baja la proporción de los menores que se encargan de acarreo de agua, especialmente el porcentaje de las niñas es un 3%. A pesar de estos datos, en realidad se observaron varias veces a las amas de casa o niños ejerciendo este trabajo durante el estudio en el campo.

Grado de satisfacción:

En cuanto al grado de satisfacción con los servicios de abastecimiento de agua, más del 50% de los usuarios respondió afirmativo a insatisfactorio y muy insatisfactorio. Mientras tanto un 37% considera la situación actual en forma positiva, indicando que la mayoría espera algunas mejoras en los servicios de abastecimiento de agua. Con relación al grupo que respondió insatisfactorio acerca del actual servicio de agua, según el resultado de la pregunta (las razones de descontento), la mayoría de la razones fueron: mala calidad de agua; 41%, seguido de la distancia hasta la fuente de agua; 33%, disposición no constante de agua a lo largo del año; 11%, cantidad de agua disponible para el uso doméstico; 7%.

4) Necesidades del sistema de suministro de agua, WTP, etc.

Según el resultado de la encuesta sobre las instalaciones consideradas como necesarias para mejorar la vida: las 2 instalaciones más requeridas, un 60% de todas las respuestas indicó el sistema de suministro de agua como lo que más desea. Le sigue las instalaciones eléctricas con un 16%, destacando alta esperanza para las instalaciones de suministro de agua. Los datos recontados según municipio también muestran que la mayoría indica el sistema de agua.

Los montos posibles de cubrir por mantenimiento y operación del nuevo sistema, un 87% respondió que puede pagar menos de Bs.14 (unos 210 yenes) mensuales por familia, del porcentaje anterior un 39% (la mayoría) es de Bs. 10 (unos 150 yenes) mensuales por familia.



Figura 4.2.5 Instalaciones requeridas para mejorar la vida

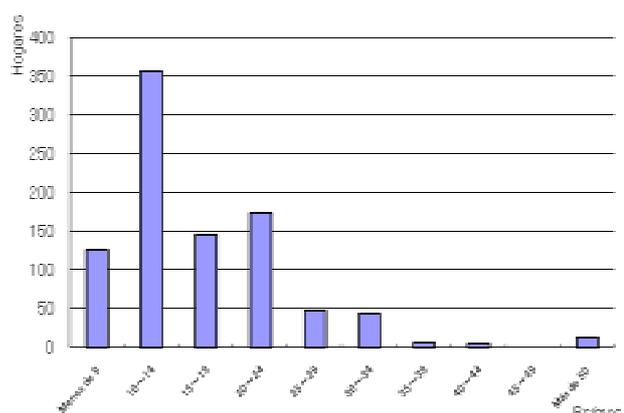


Figura 4.2.6 Montos posibles para cubrir la operación y mantenimiento del sistema

En caso de ejecutarse la mejora del sistema, el responsable de la operación y mantenimiento de la instalación, cerca del 70% respondió que debe ser el Comité de Agua de la comunidad, autoridades comunitarias (existentes locales). Por otro lado, las autoridades rurales (Municipalidad) respondieron a esto con un 16%. En cuanto a los costos de administración, operación y mantenimiento, alrededor de un

80% respondió que los cubran los propios usuarios del sistema, comité de agua y el gobierno comunal (organización existente). Mientras otros respondieron que debe cubrir el gobierno municipal (municipio) en ambos departamentos tenemos un 10% de respuesta.

5) Costumbres de higiene y enfermedades

Según el resultado de encuesta sobre el agua potable, un 83% “almacenan y manejan dentro de la casa en balde con tapa”, y una minoría almacena el agua en otra forma “en tinajas sin tapa dentro de la casa”. Sin embargo en realidad se observaron varias comunidades donde la gente deja los baldes con tapa destapados y resulta ser lo mismo que los recipientes sin tapa. Como tratamiento previo al consumo, aunque un 60% de los hogares emplea métodos como filtración, sedimentación, cloración, proceso de ebullición, etc., existe también un alto porcentaje, un 40% que consume el agua sin tratamiento previo. El tratamiento por sedimentación en este caso incluye el método: sacar el agua de la fuente, ponerlo en un recipiente y utilizarlo después de esperar un rato.

Hablando del lavado de manos, la gran mayoría de los habitantes respondió que se lavan las manos después de ir al baño y ante de comer, obteniéndose un grupo mayor del 90% que se lava manos antes de comer, mientras que otro grupo que se lava las manos antes de cocinar obtuvo un 48%, o sea apenas la mitad del anterior. Sin embargo, no se encontraron hogares donde disponen de agua para lavarse las manos cerca del baño. Por esto se supone que no hay mucha gente que lo practica a pesar de tener conocimientos sobre el lavado de manos.

Con referencia a las enfermedades frecuentes en el hogar, un 51% de todos ha padecido enfermedades respiratorias, y un 33% diarrea, respondieron. Examinando el resultado por municipio, en más del 30% de las familias de Guayaramerín y de Riberalta ha surgido paludismo.

Cuadro 4.2.2 Proporción de las enfermedades padecidas (según municipio).

Provincia	Municipio	Diarrea		Disentería		Tifus		Paludismo		Enfermedades respiratorias		Total
		Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	
Cercado	San Javier	12	39%	1	3%	0	0%	0	0%	18	58%	31
	Trinidad	34	35%	0	0%	1	1%	7	7%	55	57%	97
Itenez	Baures	8	31%	1	4%	2	8%	6	23%	9	35%	26
	Huacaraje	7	44%	0	0%	1	6%	2	13%	6	38%	16
	Magdalena	11	44%	1	4%	0	0%	1	4%	12	48%	25
Jose Ballivian	Reyes	16	38%	0	0%	1	2%	1	2%	24	57%	42
	Rurenabaque	10	21%	0	0%	0	0%	0	0%	37	79%	47
	San Borja	55	26%	2	1%	10	5%	3	1%	138	66%	208
	Santa Rosa	34	35%	0	0%	1	1%	7	7%	55	57%	97
Mamore	Puerto Siles	2	50%	0	0%	0	0%	0	0%	2	50%	4
	San Joaquin	1	17%	0	0%	0	0%	2	33%	3	50%	6
	San Ramon	2	50%	0	0%	0	0%	1	25%	1	25%	4
Marban	Lorerto	12	44%	2	7%	2	7%	0	0%	11	41%	27
	San Andres	46	34%	4	3%	13	9%	3	2%	71	52%	137
Moxos	San Ignacio	34	36%	0	0%	11	12%	1	1%	48	51%	94
Vaca Diez	Guayaramerín	21	40%	0	0%	0	0%	18	35%	13	25%	52
	Riberalta	38	31%	3	2%	1	1%	50	40%	32	26%	124
Yacuma	Exaltación	17	39%	0	0%	6	14%	5	11%	16	36%	44
	Santa Ana	16	34%	0	0%	4	9%	0	0%	27	57%	47
Beni		376	33%	14	1%	53	5%	107	9%	578	51%	1128

El 45% que es casi la mitad de los encuestados, ante la pregunta si durante el último mes en la familia han aparecido síntomas de diarrea en el hogar respondió afirmativamente. En cuanto a las medidas contra la diarrea, aproximadamente un 60% lo realiza con medicación. Se piensa que la causa de la diarrea es “por el consumo de agua impura”, la mayoría respondió afirmativamente (alrededor del 70%).

Entre otras repuestas se citan, “por ingerir comida en mal estado”, “por comer alimentos contaminados” etc. También un 12% respondió “por comer con las manos sucias”.

(3) Situación sobre el suministro de agua y sistema del mismo según las fuentes

En cuanto a las aguas superficiales, se capta el agua de los pantanos, ríos, lagunas y quebradas (vertientes), además del agua de las lluvias que se almacenan en algunas comunidades. En cuanto a las aguas subterráneas, se utilizan los pozos profundos, pozos someros y norias.

De acuerdo con el resultado de las encuestas hechas al personal de UNASBVI y a otras entidades, así como del reconocimiento de campo, se resume a continuación la situación actual entorno al suministro de agua según las fuentes.

1) Aguas superficiales

Pantanos

Se capta el agua de los pantanos o atajados construidos con maquinaria, de donde las empresas constructoras obtienen agregados (de materiales – tierra) para la construcción de estanques o vías. Aunque el nivel del agua es variable, dependiendo de las épocas, de sequía y lluvias, no se secan nunca, incluso en la época más seca (alrededor de noviembre). Se utilizan los pantanos en la mayoría de las áreas, excepto en las áreas entre San Borja y Yakuno, zonas de aprovechamiento de las vertientes, cuando no se hallan ríos aprovechables en la cercanía de la población.

No existen casos en los que se instale una cerca de protección en los alrededores de la fuente, y es posible la entrada del ganado, razón por la cual se detectaron colibacilos en todos los pantanos, según el resultado del análisis sencillo.

Aunque algunos habitantes hierven el agua, no se utiliza el cloro en casi ninguna de las comunidades, tomándose directamente el agua para consumo humano, por lo que existen numerosos problemas de seguridad como agua potable.

Especialmente, en las inundaciones de los años 2006 a 2007, provocadas por el fenómeno de El Niño, los animales domésticos y salvajes fueron víctimas, y la totalidad de las áreas rurales incluidas las vías, resultaron inundadas. Por lo tanto, no se puede negar tampoco la posibilidad de entrada de los cuerpos muertos de dichos animales en los pantanos.

En años pasados, fueron construidos en numerosas comunidades rurales pozos someros (con bomba manual) de unos 20 m de profundidad, con el apoyo de la prefectura, municipalidades y organizaciones internacionales. Sin embargo, debido al alto contenido de hierro y sal, la mayoría de dichas comunidades han vuelto a utilizar el agua de los pantanos como fuente de agua potable, aprovechando el agua de los pozos para otros usos domésticos.

Especialmente, en el Programa PRAS-BENI, proyecto iniciado desde el año 1997, a pesar de haber construido unos 1,600 pozos someros en la totalidad del departamento, en numerosas comunidades no se usa el agua de dichos pozos para consumo humano, sino que se aprovechan de nuevo el agua de los pantanos como agua potable.

Ríos y lagunas

Las comunidades que se encuentran cerca de los ríos de caudal constante, captan directamente el agua de los mismos. El nivel del agua de estos ríos es variable, dependiendo de las épocas, seca y de lluvias. Al igual que los pantanos, hay la posibilidad de entrada de animales domésticos, y según el resultado del análisis sencillo, se detectan colibacilos. En la mayoría de las comunidades no se utiliza cloro, y se toma el agua directamente sin tratamiento, por lo que existen numerosos problemas de seguridad como agua potable.

Dentro de las áreas objeto de estudio, existen pocos municipios y comunidades que captan el agua cruda de los ríos y pantanos, para someterla después al tratamiento de agua potable.

En la ciudad de San Ignacio (población: 11,000 habitantes) se suministraba el agua de la laguna de Isireni sin ningún tratamiento, por lo que desde el año 2003 se comenzó el proyecto de construcción de una planta de tratamiento de agua, principalmente con tanques de filtración lenta, con el apoyo del Gobierno Central a través del Programa PROAGUAS. Dicho proyecto se realizó dividido en dos etapas, habiendo finalizado y entregado en el 2006 las obras correspondientes, sin embargo por defectos de diseño y construcción se presentaron problemas graves que no han sido superados hasta la fecha, para operar la Planta en condiciones aceptables. Por lo tanto, a la fecha todavía se sigue suministrando a la población el agua de dicha laguna casi cruda y, según la información recibida, el asunto se encuentra en proceso de discusión con los responsables del diseño de la Planta y la empresa constructora.

También en la ciudad de Perú, la misma empresa terminó la construcción de una planta con sistema de filtración lenta, sin embargo, debido al problema de diseño de la planta, la prefectura se vio obligada a perforar pozos profundos, como una alternativa de solución de abastecimiento como proyecto propio.

Quebradas (Vertientes)

La captación de agua de las quebradas se está realizando en las comunidades rurales ubicadas a lo largo de la carretera de norte a sur, entre San Borja, municipio del oeste de Beni, y Rurrenabaque. Dentro del departamento de Beni, esta área es la única con topografía conformada por colinas inclinadas. Para este tipo de sistema, a una distancia de 5 a 10km desde la población, se instala una toma de agua en la quebrada a la que confluye el agua de las vertientes, y se conduce el líquido por gravedad hasta la población, donde es almacenada mediante tanques de fibra de vidrio, y la aducción a través de tuberías de material PVC.

Dichas comunidades tienen asegurada una cierta cantidad de agua aún en la época seca, y en cuanto a la calidad, no se presentan problemas como agua potable. Las tuberías de conducción o transporte de agua, hechas de PVC, están instaladas a lo largo de la carretera, para distribuir el agua a varias comunidades.

Aguas pluviales

El sistema de almacenar aguas pluviales llamado comúnmente en Bolivia Aljibes, se utiliza en Verdum, comunidad al norte de Trinidad, y San Pedro Nuevo. Consiste en colocar chapas de zinc (calaminas) en los techos, en lugar de jatatas, material de techado más utilizado en las comunidades rurales, y se recibe el agua que pasa por canaletas hacia un depósito. En dicha comunidad, Verdum, al final de la época seca, temporada en el que escasea el agua almacenada, se suministra la misma mediante un camión cisterna procedente de Trinidad, que vierte el agua en el depósito de aguas pluviales.

Con las primeras lluvias, la suciedad acumulada en los tejados entra en los depósitos de agua por todas partes, por lo que se señala, como uno de los puntos problemáticos, porque el trabajo de limpieza de dicho depósito es muy dificultoso.

2) Aguas subterráneas

Pozos profundos (se utiliza equipos de perforación.)

En el departamento de Beni se realizan las obras de pozos profundos contratando empresas de perforación privadas.

UNASBVI y otras entidades similares comenzaron por construir primeramente pozos someros (con bomba manual), razón por la cual tienen muy poca experiencia de haber perforado pozos profundos en las áreas rurales. Por otra parte, en las áreas urbanas, como por ejemplo en la ciudad de Trinidad, han venido construyendo pozos profundos, a través de contratos con empresas privadas, con el apoyo del Gobierno Central y la Prefectura, no obstante, los documentos con la información relacionada a la perforación de pozos son controlados por las empresas perforadoras, y las comunidades beneficiadas con este tipo de fuente no disponen de dichos documentos, a nivel departamental o municipal, por lo que la recopilación de dichos documentos y datos existentes sería uno de los temas a abordar de ahora en adelante, insertando en los respectivos contratos una cláusula que obligue a las empresas perforadoras la entrega de una copia del informe con los perfiles constructivos del pozo a la Institución contratante y otra al Comité de Agua u otro tipo de organización responsable de la operación y mantenimiento de las obras

Hasta ahora, no se han realizado estudios técnicos, incluido el estudio hidrogeológico y geofísico antes de la construcción de pozos, siendo seleccionados los puntos de perforación dentro del terreno de propiedad común de las comunidades, y determinada la profundidad de perforación por la experiencia de los contratistas. Dicha profundidad depende de la capacidad de las máquinas perforadoras de las empresas contratistas, siendo normalmente del orden de unos 80 m, a 120 m., como máximo. Se suspende la perforación cuando se choca con rocas duras, debido a que los equipos no cuentan con el sistema de percusión con martillo de fondo para perforar con aire y espuma, situación que se ha producido especialmente en la ciudad de San Joaquín. La posición del filtro es definida sólo en base a la lectura macroscópica de las muestras litológicas extraídas durante la perforación, sin realizar el perfilaje eléctrico antes del entubado, prueba de bombeo ni análisis de la calidad del agua. Los pozos profundos principales en el departamento de Beni son tal como se indican en el siguiente cuadro.

Cuadro 4.2.3 Pozos profundos en el departamento de Beni

No.	Ubicación	Diámetro de tubo de revestimiento (mm)	Profundidad (m)	Resumen y puntos problemáticos
1	Ciudad de Trinidad	150	80-120	Como fuente de agua para la ciudad de Trinidad, se perforaron 7 pozos entre la ciudad y el río Mamoré. El contenido de hierro es alto y también existe Manganeso, por lo que se practica la aireación y la filtración con arena en la planta de tratamiento que dispone la Cooperativa COATRI
2	San Andrés	100	80	Proyecto de la Prefectura del año 2006.
3	San Borja	100	86 82x2	Como fuente de agua para la ciudad de San Borja, se construyeron 3 pozos. De acuerdo con el crecimiento demográfico, no es suficiente la cantidad de agua a suplir.
4	Santa Rosa de Yacuma	100	97x2 102	Se perforaron 2 pozos en el año 2000 con el apoyo de la Prefectura, y otro más en 2006 como proyecto de cooperación entre la Prefectura y la Municipalidad.
5	Embocada	100	40	En 1995 se construyó un pozo con la cooperación española. $Q=2.7(l/s)$
6	San Pedro Nuevo	100	80	Se construyó un pozo en 2007, como proyecto de la Prefectura. En noviembre de 2007 se entregó oficialmente.
7	San Javier	100	80	Se construyó un pozo en 2007, como proyecto de la Prefectura. En noviembre de 2007 se entregó oficialmente.
8	Casarabe	100	80	Se construyó un pozo en 1990, como proyecto de la Municipalidad. Sin embargo, el contenido de sal es alto, por lo que se aprovecha el agua sólo para el uso doméstico.
9	Puente San Pablo	100	80	Se construyó un pozo en 1997, como proyecto de la Municipalidad y Prefectura. Está previsto perforar otro pozo en 2008, debido a la falta de agua originada por el crecimiento demográfico.
10	Valle San Pedro	100	109	Se construyó un pozo en 2006, como proyecto de la Prefectura.
11	Puente Teresa	100	137	Se encuentra en proceso de construcción, como proyecto de la Prefectura y Provincia.

A través del PRASBENI, proyecto ejecutado entre 1999 al 2000, realizado con el apoyo de la Unión Europea y como contraparte la Prefectura, se construyeron un total de 1,600 pozos, aproximadamente, en 224 comunidades y municipios, como proyecto propio de la Prefectura de Beni. La mayoría de estos pozos son someros, implementados con bomba manual, perforados a una profundidad aproximada de unos 20 m con equipos de perforación manual mediante el método de golpe de caída y rotación con un trepano y tubos de perforación de pequeño diámetro y una bomba tipo inflador para la inyección de lodo. Asimismo, utilizan tubos de PVC (politubo de 50 mm. de diámetro) para el revestimiento, y filtros caseros (con pequeñas perforaciones circulares tipo dren en el mismo tubo de revestimiento cubierto con un paño o malla milimétrica de tela) no tienen aplicada ninguna clase de empaquetadura. Las bombas manuales instaladas entre los años de 1996 a 2002 se encuentran averiadas o abandonadas en numerosas comunidades, según el resultado del estudio realizado por UNASBVI del departamento del Beni.

Los pozos con que trabaja actualmente la UNASBVI son perforados también de manera manual, pero los tubos de revestimiento de PVC (politubo) y los filtros (con hendiduras de 0.5 a 1mm o tipo orificio) tienen

aplicada una empaquetadura a su alrededor mediante arena (más de 1m) o paño atado.

Por otra parte, los otros motivos de abandono de dichos pozos pueden dividirse en dos tipos, uno que se debe a la calidad del agua, y otro que se atribuye a la deficiencia de las obras. Dependiendo de las áreas, existen numerosos pozos que producen agua imposible de utilizar para el consumo humano, siendo de 5 a 10 mg/lit el contenido de hierro total, y de 0.2% el contenido de sal (convertido en conductividad eléctrica: 3,000 $\mu\text{S}/\text{m}^2$). Cuando dichos valores son relativamente bajos, se aprovecha el agua para el uso doméstico, por ejemplo para lavar, y en otros casos se abandonan los pozos.

En cuanto a la deficiencia de las obras, debido a la deficiencia del sellado entre el revestimiento del pozo y el hormigón de la superficie, entran a los pozos materiales como arena y lodo por el intersticio producido entre el tubo de bombeo y el revestimiento durante las inundaciones, por lo que resulta imposible captar el agua.

Pozos excavados a mano (Norias)

Los pozos excavados a mano tienen una profundidad de 3 a 15 m, con un diámetro de 1 a 1.5 m, aproximadamente. Alrededor del pozo se encuentra formado un marco circular o rectangular (caja de revestimiento) revestido con cantos rodados, ladrillos, etc., entrando las aguas subterráneas por la base del pozo.

Aunque existen casos en que el pozo cuenta con bomba manual, normalmente se capta el agua mediante una roldada provista de una soga y un balde. Durante la época seca, momento en que baja el nivel de las aguas subterráneas, se reduce el caudal o incluso se secan algunos pozos, ya que la profundidad excavada en el nivel productivo de las aguas subterráneas es pequeña, de 1 ó 2 metros. También existen algunos pozos ya abandonados por haberse llenado de basura arrojada, debido a la falta de mantenimiento y la provisión de la tapa de protección una vez construidos los pozos, cosa que se ha mencionado anteriormente. En los alrededores de los pozos de poca profundidad, construidos para el uso privado o público de las comunidades, hay muchos casos en que se encuentran baños (no revestidos) y, además, se dejan verter las aguas servidas de los lavaderos de ropa y de cocinar sin ningún cuidado, lo cual hace suponer un impacto negativo en las aguas subterráneas.

4.2.2 Departamento de Pando

(1) Resultado del estudio de inventario

El estado de suministro de agua, conforme al estudio de inventario, se resume como sigue:

1) Población de la comunidad, etc.

La población total de las comunidades objeto de estudio es de 29,000 habitantes, aproximadamente, siendo de 250 habitantes la población media. El número de comunidades según las magnitudes demográficas es tal como se indica en la figura 4.2.6, ocupando las comunidades cuya población es de 50 a 300 habitantes, un 85% de la totalidad.

La población de niños menores de 6 años ocupa un 19% respecto a la totalidad, y el número de los

alumnos de educación primaria (de 6 a 12 años) es alto, lo cual hace suponer que el estrato de la población de edades menores ocupa un porcentaje elevado. El número de habitantes por familia es de 4.4 personas.

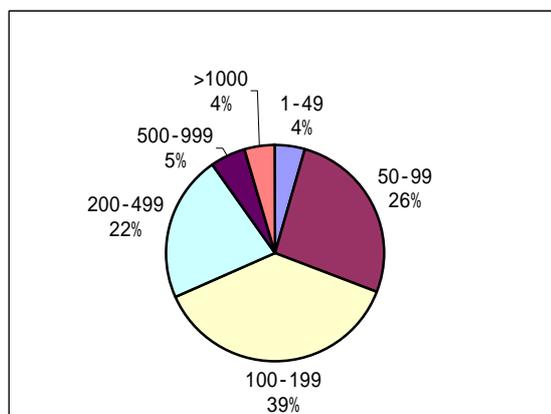


Figura 4.2.7 Número de comunidades según las magnitudes demográficas

2) Naturaleza, período de la época seca y de lluvias, y situación sobre las inundaciones

Según los informes, se producen inundaciones en las áreas del centro al este del departamento de Pando, en los meses de enero a marzo.

3) Infraestructuras principales (situación sobre la escuela, número de alumnos, centro de salud, acceso, electrificación, baños, alcantarillado, etc.)

Todas las comunidades que fueron objeto de estudio tienen escuela, siendo el promedio de los alumnos de primera enseñanza por comunidad del orden de 63. Esta cifra es alta en comparación con la población de 250 habitantes, por lo que es posible que estén incluidos los alumnos de los pueblos cercanos o de los alrededores.

El 45% de las comunidades tiene puesto sanitario con médicos o enfermeros fijos, o cuentan con la visita de médicos de una a tres veces a la semana.

En cuanto al acceso, al igual que en el departamento de Beni, las comunidades se dividen en dos grupos, uno con acceso terrestre transitable en vehículos o motocicletas desde las carreteras principales, y otro con acceso fluvial.

El 46% de las comunidades cuenta con energía eléctrica. En las comunidades relativamente cercanas a la ciudad de Cobija, es posible servirse de la luz durante las 24 horas. Sin embargo, en otras comunidades, se genera la energía eléctrica mediante generadores, por lo que se puede usar la luz sólo durante unas 3 horas, desde la caída de la tarde hasta la noche.

4) Sistema de suministro de agua y estado del mismo

En cuanto a las fuentes de agua potable de las comunidades objeto del estudio, tal como se indica en la figura 4.2.7, los arroyos ocupan el 25% y las vertientes el 47 %, las norias el 20%.

Lo que ocurre es que en el departamento de Pando el terreno es bastante ondulado, con fuerte relieve, siendo propenso a formar vertientes y arroyos, por lo que las comunidades establecidas en las lomas o colinas buscan como fuente de agua dichas vertientes o arroyos de los valles. Por otra parte, hay muchos casos en que los habitantes

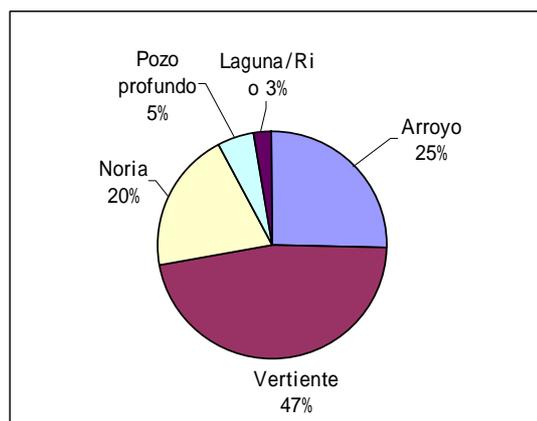


Figura 4.2.8 Tipo de fuente de agua

que respondieron que utilizaban el agua de los arroyos están utilizando en realidad el agua de las vertientes. En cuanto a sistemas de captación, 14 comunidades, 12% de la totalidad, cuentan con dicho sistema. Esto significa que el 78% restante de las comunidades capta el agua directamente de los arroyos y vertientes. Parece ser que la mayoría de los sistemas existentes fueron construidos entre los años 2006 y 2007, con bomba motorizada para la captación de agua de las vertientes, siendo instalados al mismo tiempo tanques elevados y tuberías de impulsión y distribución.

Según el estudio, un 71% de los habitantes piensan que el caudal es suficiente, y un 83% de los mismos consideran que no hay problemas de calidad. Mientas tanto, a la pregunta si es necesario mejorar o no las infraestructuras del suministro de agua, el 94% de los encuestados contestó que sí.

(2) Resultado de estudio socioeconómico

1) Economía, vida

Ocupación y fuente de ingreso

Según la clasificación de ocupación de los 14 municipios de Beni, la mayoría se dedica a la agricultura. No obstante, en las ciudades de Cobija, San Pedro y Santa Rosa la proporción de agricultores es menos de 50%, por lo que se puede considerar que en estas ciudades hay más ingresos provenientes de asalariados, empleos temporales, etc. y que hasta cierto punto las ocupaciones están diversificadas. También todas las familias tienen varias fuentes de ingresos, como por ejemplo cosecha de castaña, empleos temporales, entre otros, son fuentes secundarias.

Cuadro 4.2.4 Porcentaje de fuentes de ingreso en Pando

Provincia	Municipio	Fuente de ingreso										Respuesta
		Agricultura	Pesquería	Ganadería	Comercio minorista	Asalariado	Empleo temporal	Jubilado	Remesa	Otros		
Nicolás Suárez	Bella Florida	84%	0%	0%	0%	8%	6%	0%	0%	2%	50	
	Bopebra	83%	0%	0%	0%	10%	3%	0%	3%	0%	29	
	Cobija	45%	0%	0%	0%	27%	21%	0%	0%	6%	33	
	Porvenir	71%	0%	0%	2%	8%	8%	0%	2%	11%	66	
Manuripi	Filadelfia	69%	0%	0%	4%	11%	9%	0%	0%	7%	54	
	Puerto Rico	80%	0%	4%	0%	7%	9%	0%	0%	0%	45	
	San Pedro	29%	0%	0%	0%	29%	39%	0%	0%	3%	31	
Madre Dios	Blanca Florida	70%	1%	0%	0%	14%	11%	0%	0%	4%	73	
	Gonzalo Moreno	77%	1%	0%	1%	9%	9%	1%	0%	1%	70	
	Eisena	69%	0%	0%	0%	21%	7%	0%	0%	3%	29	
Federico Román	Loma Alta	55%	0%	0%	0%	25%	20%	0%	0%	0%	20	
	Esperanza	65%	0%	0%	5%	5%	25%	0%	0%	0%	20	
Abuna	Humaite	53%	0%	0%	0%	7%	40%	0%	0%	0%	15	
	Santa Rosa	33%	0%	0%	0%	13%	47%	0%	0%	7%	15	

Ingresos-gastos en la economía familiar

Hablando del promedio de ingreso mensual, aproximadamente un 51% se encuentra entre Bs. 500 y 999 (entre 7,500 y 14,985 yenes aproximadamente) siendo la mayoría de las familias encuestadas, luego le sigue más de Bs.1,000 a 1,999 (15,000 y 29,985 yenes aproximadamente) que corresponde a un 38%. Con relación al ingreso mensual, cerca de 90% de las familias tiene ingresos mensuales desde diciembre hasta marzo, por otro lado desde mayo hasta octubre de 30 a 40 % tiene ingresos, es decir que los ingresos mensuales varían dependiendo de la temporada.

En los gastos mensuales de las familias, se obtiene un promedio de Bs.1,100 (unos 16,500 yenes) por familia. En un rango de Bs.1,000 a 1,499 (entre 15,000 y 22,485 yenes) respondieron la mayoría, ocupando un 34% de la totalidad, seguido del rango de Bs.800 a 899 (entre 12,000 y 13,485 yenes) y de Bs.1,500 a 1,999 (entre 22,500 y 19,985 yenes). A pesar de que todos los municipios presentan la tendencia casi similar en la distribución de los gastos familiares, en Filadelfia existen familias con gastos familiares relativamente bajos, por otro lado en Blanca Flor y San Pedro se encuentran familias con gastos altos.

2) Organización de administración de agua y la tarifa actual de agua

En todas las comunidades encuestadas, existe alguna organización civil o comunitaria. Los tipos de estas son: entidades autónomas como OTB (Organización Territorial de Base), asociación de trabajadores representada por la asociación agrícola, Comité de Agua Potable y Saneamiento (CAPyS), y club de madres, entre otros. Las comunidades que cuentan con Comité de Agua Potable son 18 del total que alcanza a un 16% del total de las comunidades.

Entre las comunidades estudiadas, las 16 disponen del sistema de abastecimiento de agua y recaudan tarifas de servicio de agua, de las cuales 11 cuentan con un comité de agua; las otras comunidades no cuentan con un comité de agua potable sin embargo administran un sistema de suministro de agua potable bajo otra modalidad. Por otro lado, existen comunidades que cuentan con un comité de agua potable pero que no recaudan tarifa de agua, en este caso este comité de agua es una figura en papel.

El sistema tarifario que se aplica actualmente es unificado independiente de la cantidad de agua utilizada igualmente como en Beni.

En cuanto a la tarifa que se paga, se obtiene como promedio de Bs.16 (unos 240 yenes) mensuales por familia, ocupando un 1.4% del total de los gastos familiares. 7 comunidades se encuentra en el rango dominante que se paga entre Bs.16 y 20 (unos 240 a 300 yenes) mensuales por familia, y le siguen 5 comunidades en el rango Bs.6 y 10 (unos 90 a 150 yenes) mensuales por familia.

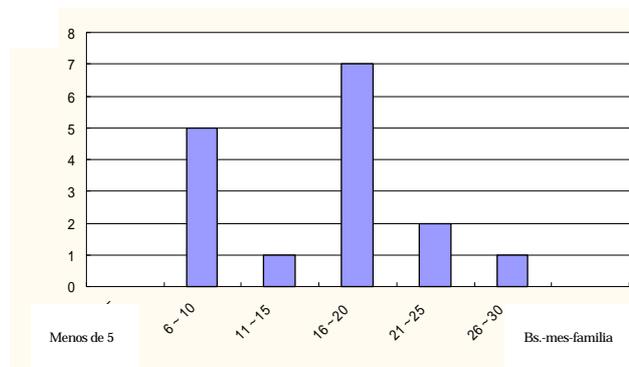


Figura 4.2.9 Distribución de tarifa de agua

3) Servicio existente de suministro de agua

Consumo de agua:

El consumo de agua doméstica por persona al día, está en el rango de 10 a 20 litros en la mayoría de los hogares, seguido de los hogares que utilizan menos 10 litros por persona/día. Mientras que los hogares que utilizan más de 40 litros por persona/día son muy pocos. El uso de agua por estación, clasificado en época de lluvia y estiaje, no tiene una variación significativa.

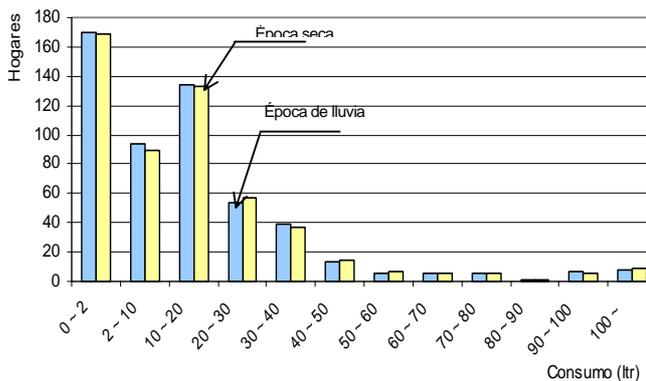


Figura 4.2.10 Cantidad de agua que utiliza una persona

Calidad de agua:

Con respecto a la calidad del agua que utilizan en los hogares, la respuesta generalizada es: que es apta para el consumo. Sin embargo, sobre el uso como agua doméstica, entre todas las familias un 24% y 13% en la temporada seca y de lluvias, respectivamente, respondió que la calidad de las aguas es mala. En cuanto a la calidad de agua de la época seca según municipio, hay muchas familias que respondieron que era mala (los municipios de Filadelfia, Bolpebra y Humaite).

Frecuencia de acarreo de agua:

La frecuencia de acarreo de agua por día, en su mayoría es de 2 a 4 veces. No existen diferencias notables de frecuencia entre la temporada seca y de lluvias. En cuanto a las impresiones sobre esta actividad, la mayoría de las familias (cerca del 50% del total) contestó que es una labor muy trabajosa. El horario de este trabajo presenta la hora pico entre las 6:00 a 9:00 de la mañana y de 15:00 a 18:00 de la tarde. Los encargados de acarrear agua dentro de familia, según el resultado de la encuesta, son los hombres adultos en su mayor proporción, luego siguen las mujeres adultas, en resumen los adultos que se encargan de esto son alrededor de un 90%, que es un porcentaje alto. Por otro lado, es bajo el porcentaje (un 10%) que los menores se encargan del acarreo de agua, especialmente el porcentaje de los casos que se encargan las niñas es 1%. A pesar de estos datos, en realidad durante el estudio en el campo se observaron varias veces a las amas de casa o niños ejerciendo este trabajo.

Grado de satisfacción:

Hablando del grado de satisfacción con los servicios de abastecimiento de agua, un 52% de los usuarios respondió afirmativo a insatisfactorio. Mientras tanto un 48% considera la situación actual en forma positiva. Con relación al grupo que respondió insatisfactorio acerca del actual servicio de agua, según el resultado de la pregunta (las razones de descontento), la mayoría de la razones fueron: distancia hasta la fuente de agua; 40%, mala calidad de agua; 38%, seguido de otras respuestas como: poca cantidad de agua disponible para el uso doméstico, disposición no constante de agua a lo largo del año, etc.

4) Necesidades del sistema de suministro de agua, WTP, etc.

Según el resultado de la encuesta sobre las instalaciones consideradas como necesarias para mejorar la vida: las 2 instalaciones más requeridas, un 62% de todas las respuestas indicó el sistema de suministro de agua como lo que más desea. Le sigue las instalaciones eléctricas con un 15%, destacando alta esperanza para las instalaciones de suministro de agua. Según los datos recontados por el municipio, mas del 80% en Loma Alta, Bolpebra y Humaite, piensa que el sistema de agua es lo más importante para mejorar la vida,.

Los montos posibles de cubrir por mantenimiento y operación del nuevo sistema, el mayor porcentaje es 29%, que respondieron que pueden pagar entre Bs.15 y 19 (unos 225 a 285 yenes) mensuales por familia, seguido de Bs. 25 a 29 (unos 375 a 435 yenes) mensuales por familia con el 24%.

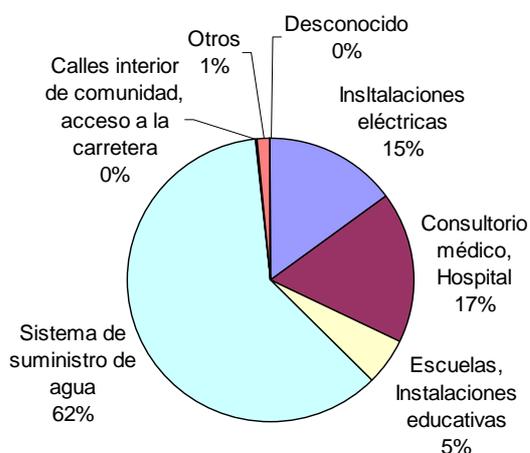


Figura 4.2.11 Instalaciones requeridas para mejorar la vida

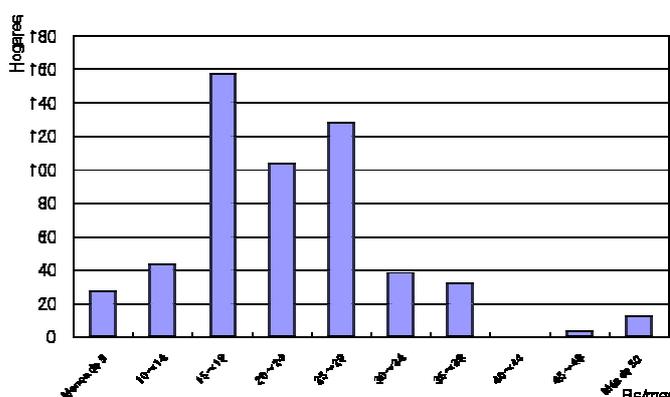


Figura 4.2.12 Montos posibles para cubrir la operación y mantenimiento del sistema

En caso de ejecutarse la mejora del sistema, el responsable de la operación y mantenimiento de la instalación, cerca del 70% respondió que debe ser el Comité de Agua de la comunidad, autoridades comunitarias (existentes locales). Por otro lado, las autoridades rurales (Municipalidad) respondieron a esto con un 10%. En cuanto a los costos de administración, operación y mantenimiento, alrededor de un 85% respondió que los cubren los propios usuarios del sistema, comité de agua y el gobierno comunal (organización existente). Mientras otros respondieron que debe cubrir el gobierno municipal (municipio) en ambos departamentos tenemos un 10% de respuesta.

5) Costumbres de higiene y enfermedades

Según el resultado de encuesta sobre el agua potable, un 93% “almacenan y maneja dentro de la casa en balde con tapa”, y una minoría almacena el agua en otra forma “en tinajas sin tapa dentro de la casa”. Sin embargo en realidad se observaron varias comunidades donde la gente deja los baldes con tapa destapados y resulta serlo mismo que los recipientes sin tapa. La mayoría, un 81%, toma el agua directamente sin ningún tratamiento previo, y muy poca gente toma el agua después de aplicar algún tratamiento.

Hablando del lavado de manos, aunque un 80% de los habitantes respondió que se lavan las manos después de ir al baño y un 90% antes de comer, no se encontraron hogares donde disponen de agua para

lavarse las manos cerca de baños. Por esto se supone que no hay mucha gente que lo practica a pesar de tener conocimientos sobre lavado de manos.

Con referencia a las enfermedades frecuentes en hogar, un 40% de todos ha padecido, 20% con tifus y paludismo, respondieron. Examinando los resultados por municipio, en la mayoría han tenido brotes de diarrea, pero en Esperanza y Humaite surge más el paludismo. En más de 30% de las familias de Porvenir y Puerto Rico ha surgido tifus.

En cuanto a las medidas contra la diarrea, aproximadamente un 60% lo realizan con medicación. También es notable en Pando utilizar hierbas medicinales, proporcionando un 60%. Se piensa que la causa de la diarrea es “por el consumo de agua impura”, la mayoría respondió afirmativamente (alrededor del 70%). Entre otras repuestas se citan, “por ingerir comida en mal estado”, “por comer alimentos contaminados” etc. También un 14% respondió “por comer con las manos sucias”

Cuadro 4.2.5 Proporción de las enfermedades padecidas (según municipio).

Provincia	Municipio	Diarrea		Disherentia		Tifus		Paludismo		Respiratorias		Total
		Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	
Nicolas Suarez	Bella Flor	21	40%	0	0%	13	25%	19	36%	0	0%	53
	Bolpebra	12	67%	0	0%	6	33%	0	0%	0	0%	18
	Cobija	17	47%	1	3%	10	28%	1	3%	7	19%	36
	Porvenir	31	36%	0	0%	28	33%	21	24%	6	7%	86
Manuripi	Filadelfia	23	50%	1	2%	12	26%	7	15%	3	7%	46
	Puerto Rico	29	50%	0	0%	19	33%	8	14%	2	3%	58
	San Pedro	6	33%	1	6%	3	17%	5	28%	3	17%	18
Madre Dios	Blanca Flor	64	41%	29	18%	25	16%	20	13%	20	13%	158
	Gonzalo Moreno	48	32%	17	11%	24	16%	19	13%	40	27%	148
	El Sena	25	42%	8	13%	8	13%	13	22%	6	10%	60
Federico Roman	Loma Alta	9	39%	1	4%	1	4%	8	35%	4	17%	23
	Esperanza	8	32%	2	8%	0	0%	15	60%	0	0%	25
Abuna	Humaite	6	30%	1	5%	1	5%	11	55%	1	5%	20
	Santa Rosa	10	48%	0	0%	4	19%	7	33%	0	0%	21
Pando		309	40%	61	8%	154	20%	154	20%	92	12%	770

(3) Situación sobre el suministro de agua y sistema del mismo según las fuentes, conforme al reconocimiento de campo.

Las fuentes de agua son aguas superficiales, que se captan de los ríos (arroyos), de las quebradas (originadas por las vertientes) y de las vertientes. En cuanto a las aguas subterráneas, se utilizan los pozos someros y norias en algunos casos, siendo muy escaso el uso de los pozos profundos. De acuerdo al resultado de las encuestas hechas al personal de UNASBVI y otras entidades, así como del reconocimiento de campo, se resume a continuación la situación actual entorno al suministro de agua según las fuentes.

1) Aguas superficiales

Arroyos

En el departamento de Pando, desde el punto de vista topográfico, existe un relieve con un paisaje formado por varias lomas con pendiente suave, sobre las cuales se encuentran asentadas las poblaciones. Los arroyos corren por la parte baja de dichas lomas, como afluentes de los ríos, y en numerosos casos son aprovechados como fuente de agua por diferentes comunidades rurales. Ya que los arroyos se ubican en los orígenes de ríos, en la época seca, especialmente en la segunda mitad, se ve estacada el agua que procede de las vertientes, y carecen de agua los mismos, quedando depositada el agua en algunos casos en forma de

charcos. En cuanto a la captación de agua, existen dos métodos; uno es extraer el agua directamente de los arroyos, y otro es captar el agua a través de una obra de toma consistente en una caja de 1m², aproximadamente, hecha de hormigón o bien de madera. En muchos de los casos, esta estructura no tiene tapa, y resulta posible la entrada de animales domésticos, etc., razón por la cual se detectaron colibacilos en la mayoría de los casos, según el resultado de análisis sencillo de la calidad del agua.

Por otra parte, en El Sena capital de la provincia Madre de Díos, aunque se trata igualmente de arroyos, se capta el agua de una quebrada con origen en las vertientes de una loma y se la conduce por gravedad, y después de almacenar el agua captada para consumo humano en un tanque de almacenamiento, se impulsa dicha agua mediante una bomba, para distribuirla a la comunidad a través de un tanque elevado. En el lugar de captación están instalados un tanque de agua para lavado y un lavadero, de modo independiente. Está instalado un cerco alrededor de esta instalación, por lo que se considera que se tiene en cuenta la protección de la fuente de agua.

2) Aguas subterráneas

Pozos profundos

En el departamento de Pando el uso de pozos profundos es mínimo. En Cobija, capital departamental, se perforaron pozos profundos en la década de los 90, sin embargo, no se llegaron a aprovechar como pozos productivos, debido al problema de cantidad y calidad de agua. Posteriormente, a través del PRASPANDO, proyecto iniciado a partir del año 2002, se perforaron pozos en 6 sectores, los cuales se encuentran en servicio.

El pozo más profundo es el que se perforó en Puerto Rico, pero su agua tiene alto contenido de sal. Ante esta situación, se ha intentado aprovechar este pozo, mezclándolo con el agua de las vertientes existentes, sin embargo, hay muchos reclamos por parte de los usuarios sobre la calidad del agua distribuida. Una vez comenzada la época de lluvias en octubre con el aumento consecuente de la cantidad de agua de las vertientes, se encuentra suspendido el uso de dicho pozo. Por otra parte, no se han visto durante el presente estudio pozos con bomba manual.

Quebradas (Vertientes)

Al igual que los arroyos antes mencionados, existen varias vertientes en la parte baja de las poblaciones asentadas sobre las lomas, justo en los puntos del desplazamiento del terreno, y su agua se aprovecha para el uso doméstico y consumo humano. Las vertientes se encuentran protegidas con una caja cuadrada de madera o de hormigón, con una dimensión aproximada de 1 ó 2m². En algunas comunidades, se ha visto que alrededor de la caja se instala un cerco de madera, para impedir la entrada de los animales, o se realiza mantenimiento para que no entre lodo y otras suciedades desde el exterior durante las lluvias. En otras comunidades, tienen instalados un patio de lavado y un lugar para bañarse, aparte del lugar de captación del agua potable. Por otra parte, en algunas comunidades, dichos lugares están unidos, y entran burbujas de jabón, etc., en el lugar donde se capta el agua potable, habiendo casos en que no se realiza un control de la higiene. Por lo tanto, el uso de estas instalaciones cambia enormemente dependiendo de la conciencia de los usuarios.

Generalmente, en muchos casos se saca el agua directamente del lugar de captación. Sin embargo, con el

PRASPANDO (de 2005 a 2007), proyecto implementado por la Unión Europea, y el proyecto de UNICEF, iniciado a partir del presente año, se han mejorado los procesos de extracción aplicándose el método de captación mediante bomba.

Con el PRASPANDO se ha llevado a cabo el proyecto de abastecimiento de agua en 6 comunidades rurales, y de éstas, en 5 comunidades se aprovecha el agua de las vertientes. Esta agua se impulsa hasta un tanque elevado mediante una bomba, y se distribuye a cada usuario por gravedad. En Puerto Rico fue construido un pozo profundo, sin embargo, el agua contenía alta concentración de sal, resultando no apta para consumo humano, razón por la cual se suministraba mezclándola con agua de las vertientes. El contenido de este proyecto según cada comunidad es tal como se indica a continuación.

Cuadro 4.2.6 Contenido del Proyecto PRASPANDO

Municipio	Comunidad	Familia	Población	Contenido
Porvenir	Villa Rojas	90	394	Fuente: vertiente, Captación: bomba (2HP), Tanque elevado (10m ³), Tubería de distribución: 1 y 2" x 800m, Distribución a domicilio: 18 familias, Cloración.
Porvenir	Cachulita Bajo	26	68	Fuente: vertiente, Pozo de recepción de agua (50m ³), Captación: bomba (7.5 y 10HP), Tanque elevado (40m ³), Tubería de distribución: 3/4"-2.1/2" x 5,260m, Distribución a domicilio: 90 familias, Cloración.
Bolpebra	Litoral	12	75	Fuente: vertiente, Pozo de recepción de agua (5m ³), Captación: bomba, Tanque elevado (10m ³), Tubería de distribución: 1"-1.1/2" x 420m, Distribución a domicilio: 12 familias, Cloración.
Puerto Rico	Jericó	29	105	Fuente: vertiente, Pozo de recepción de agua (5m ³), Captación: bomba (6.5HP), Tanque elevado (10m ³), Tubería de distribución: 1"-2" x 420m, Distribución a domicilio: 30 familias, Cloración.
Puerto Rico	Puerto Rico	933	4666	Fuente: vertiente, Pozo de recepción de agua (10m ³), Captación: bomba (6.5HP), Tanque elevado, Tubería de distribución, Distribución a domicilio, Cloración.
Cobija	Villa Bush	110	593	

Por otra parte, UNICEF como proyecto de apoyo a las comunidades está llevando a cabo el proyecto de agua potable con duchas y letrinas sanitarias para los alumnos, con destino a las escuelas de las comunidades rurales. Este proyecto ha comenzado en el año 2007, y durante el reconocimiento de campo del presente estudio, dichas instalaciones se encontraban en proceso de ejecución como por ejemplo en Nueva Belén, etc. Para los años 2007 y 2008 estaba previsto implementar este proyecto en 8 comunidades de la provincia Porvenir, y 12 comunidades de la provincia Gonzáles Moreno.

Una de las características de este proyecto es la introducción de bomba solar por primera vez para la captación de agua, lo cual permite impulsar el agua desde la fuente hasta el tanque instalado sobre el techo de la caseta de baño y ducha, la cual se construye en las cercanías de la escuela. Asimismo, se intenta desinfectar el agua introducida en botella de plástico, exponiéndola bajo el sol durante unas 2 ó 3 horas.

Pozos excavados a mano (norias)

Los pozos excavados a mano son construidos normalmente en las cercanías de las casas. La profundidad

son del orden de 3 a 10 m, y el diámetro del orden de 1 a 1.5 m. Alrededor del pozo se encuentra un marco circular o rectangular de revestimiento con cantos rodados, ladrillos, etc. En Luz de América (No.58) se ha construido un pozo excavado a mano para el uso común de la comunidad en la cercanía de un arroyo, que se utilizaba como fuente de agua, y se está captando el líquido desde este pozo.

4.3 Situación actual de la organización administrativa y la operación y mantenimiento de cada sistema de suministro de agua

Se describe a continuación la situación actual de la organización administrativa y la operación y mantenimiento de cada sistema de suministro de agua

(1) Pozos profundos (con bombas sumergibles)

En el departamento de Beni las comunidades que tienen pozos profundos como fuentes de agua son muy pocas, aunque en el área de estudio hay poblaciones mayores y medianas, pero, tampoco se observa tendencias regionales. Tienen conformados comités de agua y realizan la operación, mantenimiento y administración entre los habitantes de cada comunidad. La tarifa por el servicio de agua oscila entre Bs.5/mes/familia a Bs.30 dependiendo de la comunidad, también el porcentaje de recaudación varía entre 50 y 90%. La forma de recaudación en todas es global por familia y por mes, no tienen instalados micro-medidores de agua.

En sistemas de agua que tienen cerca de 20 años después de su construcción, se nota un deterioro y averías en las bombas sumergibles y generadores, sin embargo el comité de agua está tomando sus medidas. Con respecto al costo de reparación, el Municipio cubre un 50% del costo a solicitud del Comité de Agua. En caso de averías de la bomba sumergible y otros casos que requieran reparaciones de altos costos, los repuestos son pedidos a ciudades como La Paz o Santa Cruz, y esperan su reparación hasta que este llegue, por lo tanto el usuario se queda sin el servicio y a veces existen casos que se suspende el servicio por un periodo largo.

En el departamento de Pando, las comunidades que tienen pozos profundos como fuente de agua, es solamente Puerto Rico (No.65). La tarifa de agua del proyecto de suministro de agua construido por PRASPANDO con el apoyo de la Unión Europea, es de Bs.15/mes/flia., el servicio esta administrado por el Municipio. La calidad del agua es salada, se suministra mezclando el agua del pozo con el de la vertiente. Los servicios de apoyo cuando se avería el sistema es similar que en el departamento del Beni.

Cada uno los comités de agua de las comunidades de Galilea (No.65) y La Embocada (No.68), distribuye agua de buena calidad con una bomba instalada en un pozo profundo, realiza actividades dinámicas, y su porcentaje de pago de tarifa también es alto. Además, los miembros de la directiva, tienen bien entendido sus funciones que deben realizar.

Por otra lado, en la comunidad de Casarabe (No.5), donde el agua distribuida tiene un porcentaje de salinidad alta, que no es apta para consumo humano, el comité de agua es solo nominal (inactivos). Se tiene

establecido el pago de Bs.15/mes para las familias que utilizan el agua pero el porcentaje de pago solo alcanza un 50%. Además, el directorio nominado esta conformado por el Presidente y 5 colaboradores pero, las actividades han bajado, una sola persona, esposa del presidente del comité, que no es del directorio, cobra la tarifa por el servicio de agua casa por casa.

En comunidades del área de estudio, con poblaciones grandes como Puente San Pedro, funcionan con el sistema legal de Cooperativa para su administración del sistema de agua, y realizan una operación y mantenimiento de un nivel alto dentro de la zona. Sin embargo, como su fuente de energía es un generador, la tarifa por servicio de agua es de Bs.60/mes por familia, siendo una tarifa bastante alta comparado a otras comunidades de la zona. Esta zona se encuentra entre Santas Cruz y Trinidad, pueblo para pernocte, que cumple buenas condiciones por su ubicación, se puede decir que esta condición les hace sostenible a la Cooperativa por los mayores ingresos que perciben los usuarios del agua.

(2) Pozos someros (bombas manuales)

En el departamento de Beni, las comunidades en el área de estudio que tienen pozos someros como fuente principal, están esparcidamente. En caso de que haya competencia con otras fuentes (pozas, ríos y vertientes), en su mayoría sólo son utilizadas en forma secundaria o de apoyo y otras se quedan abandonadas.

Las razones de esta situación son porque contiene hierro, manganeso como también sales, las cuales no son aptas para consumo humano, y en el peor de los casos solo pueden suministrar agua de esta calidad que no se puede utilizar ni para lavar ropa ni para el aseo familiar.

Además, las bombas manuales instaladas por PRASBENI y otros en las comunidades con fuentes de pozos someros, en su gran mayoría cuando se presentan desperfectos las comunidades no tienen experiencia para la reparación de estas, tampoco tienen medios de comunicación para solicitar la reparación a los municipios o a las prefecturas. La boca de estos pozos no cuentan con sellos adecuados, situación que facilita el ingreso de lodo cuando se producen las inundaciones, lo cual imposibilita la reparación y finalmente son abandonados, de estos casos existen muchos.

En el departamento de Pando, las comunidades donde tienen instaladas bombas manuales son pocas, sólo existe un caso en Nareuda (No.18), comunidad que cuenta con buena calidad de agua, las reparaciones las realizan en la misma comunidad y la situación de la operación y mantenimiento la realizan en forma adecuada.

En la mayoría de las comunidades que tienen como fuente de agua para consumo pozos someros, no tienen conformado su comité de agua. La organización aún en comunidades con poca población que continúan con el comité de agua, permanece casi inactiva y sin actividad aparente. En el momento de la instalación de la bomba manual, la comunidad ha elegido al responsable técnico y fue capacitado técnicamente. (En caso de incurrir en gastos, los usuarios de la bomba aportan con una cuota extraordinaria para su reparación).

Ninguna de las comunidades cobra una tarifa de agua, pero en la comunidad de Fátima cuando se instaló el sistema se recolectaba Bs.2/mes, entonces los usuarios que en ese tiempo pagaban su tarifa eran muy pocos, de 33 familias beneficiadas sólo 3 cancelaban el valor establecido.

(3) Pozos excavados (Norias)

En el departamento de Beni, las comunidades que tienen como fuente de agua norias (para consumo humano) son muy pocas, la mayoría son a nivel familiar. Una parte de las norias, son privadas pero también tienen libre acceso los pobladores de la comunidad. En el caso privado, la administración como la limpieza cotidiana la realiza el dueño, también se nota el cuidado que tienen los otros usuarios.

Existen casos que en comunidades con escasas fuentes de agua, como Fátima (No.165), Puerto Teresa del Yata (No.115), etc., utilizan norias para sistemas públicos. En estos casos, los usuarios de la noria realizan la operación y mantenimiento. Sin embargo, la mayoría de las norias no cuentan con tapas de protección, siendo deficiente su protección, no se puede decir que la operación y mantenimiento es buena. En la comunidad de Puerto Teresa del Yata (No.113) como ejemplo, con las inundaciones del año pasado, el nivel del agua rebasó la altura del brocal de las norias produciéndose la contaminación de estas fuentes, pero con los aportes de los comunitarios (cuotas) contrataron una empresa que realizó la limpieza.

En el departamento de Pando, las comunidades que tienen como principal fuente de agua pozos excavados manualmente (Noria) para el consumo humano, al igual que en el departamento de Beni son muy pocas, la mayoría son de propiedad privada. La situación de la operación y mantenimiento es igual que en el departamento de Beni.

(4) Toma de agua de Arroyo

En el departamento de Beni, a lo largo del trayecto desde San Borja a Rurrenabaque, de sur a norte las comunidades asentadas a lo largo de la carretera, tienen instalados sistemas de agua utilizando agua de arroyos. Estos arroyos por tener origen en vertientes, también mantienen su caudal en época seca, son fuentes de buena calidad, y buen manejo en operación y mantenimiento por parte de los usuarios. Esta red de agua tiene sus servicios domiciliarios, con tarifas bajas desde los Bs.5 a Bs.10 por mes por familia, su recaudación también es buena. Actualmente no tienen problemas notorios.

En comunidades con instalaciones de sistema de agua con fuentes de vertientes (arroyo) que fluyen desde los cerros, todos tienen su comité de agua. Este comité desde su establecimiento fue la organización que demandó y realizó la preparación para las obras de construcción del sistema de agua, pero posterior a la construcción su rol fue transferido para formar el comité administrativo. La tarifa es alrededor de los Bs.5/mes/familia, siendo bastante más baja que el sistema por bombeo. Además, por no tener incidencia en costos de combustible o energía eléctrica, de los recursos recaudados por concepto de la tarifa, casi el monto total va a cubrir gastos de reparación del sistema.

La población de Yucumo (No.83), con aproximadamente 8.000 habitantes, es una población grande, su

sistema de agua está administrado por una Cooperativa. La tarifa es única de Bs.10/mes/familia, definida como baja pero, como no tiene incidencia en combustible, tiene un superávit promedio mensual de Bs.1.000. Con este fondo acumulado y adicionalmente el apoyo del gobierno local, han logrado desarrollar nuevas fuentes de agua y realizar principalmente obras de ampliación de la red de distribución

En el departamento de Pando, no existen sistema de agua con alguna fuente de agua superficial como arroyo.

(5) Vertientes

En el departamento de Pando, el agua de vertientes es abundante, en muchas comunidades lo utilizan como principal fuente para el consumo humano. En cuanto a la forma de abastecimiento de la vertiente, por un lado, se realiza la captación del agua con una estructura simple, los usuarios vienen desde sus viviendas a acarrear agua y a lavar ropa en el mismo lugar. Por otro lado, existen también sistemas completos con instalación de bombas para la extracción del agua, tanque de almacenamiento y red de tubería de distribución a nivel domiciliario.

Cuando se utiliza directamente el agua de la vertiente, el mantenimiento y limpiezas se lo realiza una vez por semana. Especialmente la captación de la vertiente, muchas veces se lo construye en la sombra y al lado del río, en la época de lluvia, la basura y mazamorras de tierra y arena fácilmente se introducen a estas, por lo que la limpieza se realiza cada 2 a 3 días. Sin embargo, existen también comunidades donde la toma de agua se realiza después de una lluvia torrencial, pero por la introducción de tierra y arena estas obras se han colmatado y no es posible su uso como agua para consumo humano. En la comunidad de Tumichucua (No.210), los alumnos de la escuela participan en la limpieza de la vertiente, en el árbol a lado de la vertiente está colgado un cartel que llama al uso con limpieza e higiene.

En comunidades con poblaciones relativamente grandes, ya tienen construido sistema de abastecimiento de agua. Existen casos donde cuentan con un Comité de Agua y otras no. La tarifa de agua establecida oscila entre los Bs.10 a 15/mes/familia. Donde no tienen establecido un Comité de Agua, el municipio (alcaldía) se hace cargo. En sistemas construidos hace muchos años, se nota las fallas y averías ya sea en el motor de la bomba o en el generador eléctrico, el Consejo Administrativo del agua se hace cargo de su reparación. Además, con respecto a los costos de reparación, según la solicitud del Comité de Agua, la Alcaldía se hace cargo de la mitad del costo. Cuando se requiere una reparación mayor, por tener que enviar a las grandes ciudades ya sea La Paz o Santa Cruz donde se adquieren los repuestos y reparen, los usuarios a veces tienen el agua cortada por un largo tiempo.

Cuando una comunidad utiliza directamente el agua de la vertiente, no existe un Comité de Agua. La operación y mantenimiento lo realizan los mismos usuarios realizando la limpieza correspondiente.

Cuando en la comunidad cuentan con un sistema de abastecimiento de agua, mayormente también cuentan con un Comité de Agua, también existen comités que han desaparecido y otros a medio conformar. Además, los cargos del directorio del Comité de Agua, especialmente el administrador es designado a tiempo

completo con un salario, existen también comunidades en las que corresponde al administrador realizar la operación y mantenimiento. En la comunidad Sena, se ha conformado el Comité de Agua antes de la construcción del sistema, pero actualmente ha desaparecido. La razón es que después de la formación del comité recién se inició la obra, pero el periodo de obra se prolongó más de lo previsto (1 año), lo que ocasionó que se enfrió el entusiasmo del o los miembros del comité. Cuando se inició la operación la alcaldía cubrió los gastos de operación y los usuarios no pagaron las tarifas de agua. Actualmente la administración, operación y mantenimiento del sistema de agua, inclusive todos los gastos los cubre la alcaldía.

(6) Poza (atajados)

En el departamento de Beni, las zonas que tienen pozas como fuente para consumo de agua cotidiano, se extiende desde el oeste de la ciudad de Trinidad que es la zona de San Ignacio y hasta el este que corresponde a la zona de San Andrés.

Su administración casi no se la realiza, cuando se ensucia con basura alrededor de la poza, la junta de vecinos instruye y toda la comunidad realiza la limpieza. También, existen comunidades que tienen definido desde el inicio (construcción) que el día sábado son los días para realizar la limpieza de su poza. Cuando ocurre destrozo del alambrado de protección de la poza y otros de emergencia, la misma comunidad tiene como actividad su reparación. Este tipo de reparaciones, lo ejecutan con el aporte de cada familia consistente en materiales (clavos, postes, etc.), herramientas y mano de obra. Sin embargo, en San Ignacio y sus alrededores, muchos no tienen alambrado de protección de la poza, por lo que también el ganado ingresa a beber el agua de la poza.

No existen sistemas de abastecimiento de agua que utilizan pozas como fuentes de agua en el departamento de Pando.

(7) Arroyo

En ambos departamentos para proteger del ingreso de animales a sitios definidos, en la mayoría de los casos tienen instalado una plataforma de madera simple, pero también existen arroyos donde ingresan algunos animales. En estos mismos lugares, toman el agua y también lavan la ropa. El lugar donde toman el agua, normalmente realizan la limpieza con una frecuencia de 1 a 2 veces por mes, pero como sitio para acarrear agua para consumo humano, en general se puede decir que están limpio.

(8) Ríos

En ambos departamentos, no existen puntos específicos de donde acarrear el agua del río, el ganado también puede ingresar a consumir el agua. En los ríos no se realiza ningún control ni mantenimiento.

4.4 Higiene de las comunidades objeto del Estudio

4.4.1 Higiene de las comunidades

El Cuadro de abajo resume las condiciones comunes de higiene de las comunidades investigadas en el estudio de inventario y en las comunidades del proyecto piloto. Según el estudio realizado, 73% y 75% de los habitantes de ambos departamentos de Beni y Pando consideran que la causa de la diarrea es “por tomar agua impura”; sin embargo, aunque en gran parte el agua podría ser el origen del problema, no se puede ignorar varios otros problemas en el ambiente de higiene y costumbres que rodean a la gente.

En ambos departamentos, el estilo tradicional de pozo séptico ocupa un 80%, y el otro 13% y 19% de las familias no cuentan con ningún tipo de sanitario, respectivamente. El estudio dice, que el 83% y 93% respectivamente, conserva el agua para tomar en algún recipiente con tapa, pero en realidad se pudo observar varios casos que lo dejan destapado. Por otro lado, un 77% y 80% respectivamente, contesto que se lavan las manos después de ir al baño, pero no se pudo encontrar un hogar que disponga de agua para lavar las manos cerca del baño. En el cuadro siguiente, se resumen las condiciones de higiene de las comunidades inventariadas, de acuerdo a los resultados del estudio socio-económico y otras observaciones.

Cuadro 4.4.1 Condiciones de higiene de las comunidades

Categoría	Ítem	Estado actual
Ambiente de higiene dentro de comunidad	Botadero de basura	- La mayoría no cuenta con un botadero de basura establecido dentro de la comunidad. En algunas comunidades los habitantes botan biobasura al río, 30 m. más arriba de donde otras personas se bañan
	Plaza comunal	- En la mayoría de las comunidades hay mucha basura desparramada y dejada en algunos sitios del pueblo. - Pese a que disponen de baño público, algunos no se mantienen limpios, debido a la ausencia de buenos hábitos.
	Fuente de agua, calidad de agua	- La fuente actual no tiene cerco de protección, lo cual permite el ingreso del ganado. - Muchos habitantes utilizan ríos relativamente cercanos o estanques artificiales, en los cuales el agua es muy turbia con objetos flotantes, y aparte presentan varios problemas de contaminación química determinada en el análisis de agua.
	Baños, ducha	- Excepcionalmente en las comunidades donde se congrega la gente por comercio como Puerto Rico, se manejan negocios de alquiler de baño y ducha (por Bs.1)
Ambiente de higiene dentro de hogar o terreno	Vivienda	- En el caso del Municipio de Filadelfia, donde pertenece la comunidad Luz de América destinada al proyecto piloto en Pando, un 73% de las casas tienen pisos de madera y un 16% de tierra. En un 25% de los hogares habitan pulgas, chinches o piojos en un 9%, ratas 71%, otros insectos dañinos 44%, etc., lo cual señala un ambiente antihigiénico. - Ya que un 89% de las casas en San Andrés y San Lorenzo tiene pisos de tierra, y en la zona rural es casi el 100%, se supone que debe haber mayor cantidad de insectos nocivos. En las comunidades que tienen casas con pisos de tierra, presentan alto porcentaje de brote de diarrea entre los menores de 4 años, aproximadamente 90%.
	Baños	- Según el estudio de inventario, un 13% de los hogares en Beni y 19% en Pando no cuentan con instalaciones de sanitario. Según el estudio de INE2003, la condición anterior da un 27.4% en la zona rural y 9.1% en la zona urbana de ambos departamentos. - Además de que es poca la cantidad de baños instalados en la zona rural, tienen otros problemas de calidad de mantenimiento y limpieza del mismo.
	Cocina	- Agua para tomar En el estudio de inventario, un 75% contestó que la causa de diarrea es “por tomar agua sucia”, pero hay casos que no es adecuada la manera de conservar el agua. También puede haber problemas con el ambiente, conciencia y costumbres de higiene: método de cocinar, conservación de comida, etc.

		- Alimento En la zona rural, no es muy acostumbrado comer las verduras crudas, sino que se las come cocinadas. Por consiguiente, en la manera de alimentarse hay pocos factores que podría causar la parasitosis. Sin embargo presentan varios problemas con los hábitos como: colocar la vajilla y comida en lugares evidentemente antihigiénicos, no diferenciar paños para vajilla y para mesa, esto se puede observar en los comedores del mercado en la zona urbana como Trinidad.
		- Vajillas y utensilios de cocina Debido a que la cocina no está suficientemente arreglada ni limpia, colocan las vajillas en un lugar lleno de polvo y antihigiénico, las cuales originalmente deberían ser colocadas en un lugar limpio.
		- Cocina Las gallinas y perros andan libremente en la cocina, por lo cual hay alta posibilidad de contaminación por sus excrementos, aunque la cocina se ve aparentemente limpia.
	Ganados	- Los animales domésticos principales son: perros, gatos, gallinas y puercos, que en su mayoría están sueltos en el predio y se pueden meter libremente a la cocina o al dormitorio.
	Tratamiento de basura	- La mayoría de las casas no tiene establecido un lugar ni método de procesar la basura.
Costumbre de higiene de los habitantes	Lavado de cuerpo y cabello	- Casi todos los días toman la ducha una vez o hasta más de dos veces al día, debido supuestamente al clima cálido y húmedo de Beni. A pesar de las muchas veces de que se bañan, tienen alto porcentaje de padecimiento de enfermedades cutáneas. Puede considerarse también como factores negativos, aquellos problemas referidos al método de bañarse, el agua que se utiliza, limpieza de dormitorio, domicilio y la ropa de cama.
	Lavarse las manos	- Tienen conocimiento que es importante lavarse las manos después de ir al baño, antes de cocinar y antes de comer, pero poca gente lo practica en realidad. Asimismo, muy pocas familias disponen de agua para lavarse las manos en o al lado del baño.

4.4.2 Circunstancias de padecimiento de enfermedades en las comunidades de proyecto piloto

Son señaladas como enfermedades procedentes del agua: la diarrea, enfermedades dermatológicas, parasitosis, salmonelosis, disentería, hepatitis, dengue, paludismo, etc. Sin embargo se resume como 3 principales enfermedades en las comunidades del proyecto piloto: diarrea, enfermedades del sistema respiratorio y pulmonía. Especialmente sobre el brote de diarrea, se reconoce una gran diferencia dependiendo de la edad, que es sumamente alto entre los niños lactantes menores de 4 años. En cuanto a las enfermedades respiratorias, las causas principales son virus y bacterias, debido a las condiciones antihigiénicas dentro del hogar y posiblemente el humo que sale del fogón también puede ser una causa. A propósito, un 56% de las familias en Beni utiliza leña para cocinar. Para reducir las 3 principales enfermedades en el futuro, se espera que los habitantes mejoren sus hábitos de higiene y realicen la limpieza, ordenamiento dentro del hogar, mejoramiento del ambiente higiénico de la cocina colocando los fogones mejorados, entre otros. Las circunstancias de padecimiento de diarrea en las comunidades de proyecto piloto se resumen como sigue:

Estado de padecimiento de enfermedades en las comunidades piloto de Beni

* Santa Rosa del municipio de San Andrés

Es muy alto el porcentaje de brote de diarrea (un 89%) entre los niños lactantes menores de 4 años. Es probable que los problemas se encuentren en el ambiente dentro del alcance de los niños y en las costumbres de higiene de sus madres.

(Fuente: SEDES 2002 Distrito1, SEDES 2007)

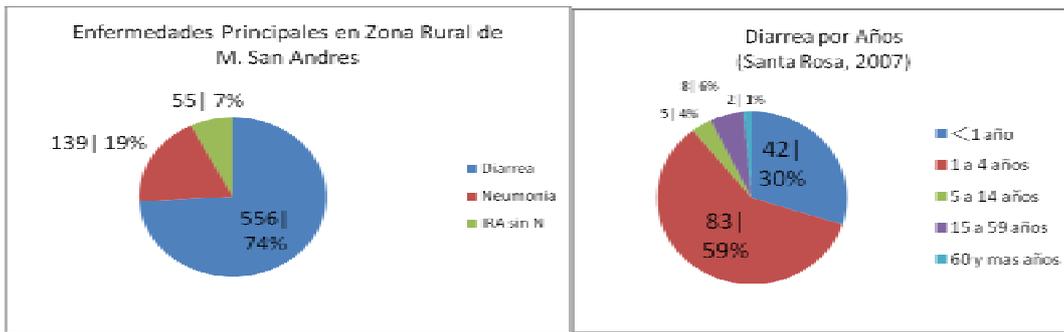


Figura 4.4.1 Enfermedades principales de San Andrés, y padecimiento de diarrea en Santa Rosa

*** Puerto San Borja del municipio de San Ignacio**

El porcentaje de brote de diarrea entre los niños lactantes menores de 4 años es de 89%. Sin embargo, entre niños mayores a 5 años comparado con Santa Rosa, el porcentaje es mucho menor y solo alcanza al 45%; por consiguiente, existen puntos que mejorar en la educación higiénica a los estudiantes en escuela primaria.

(Fuente: Departamento PDES2006-2011, Departamento SEDES2007)

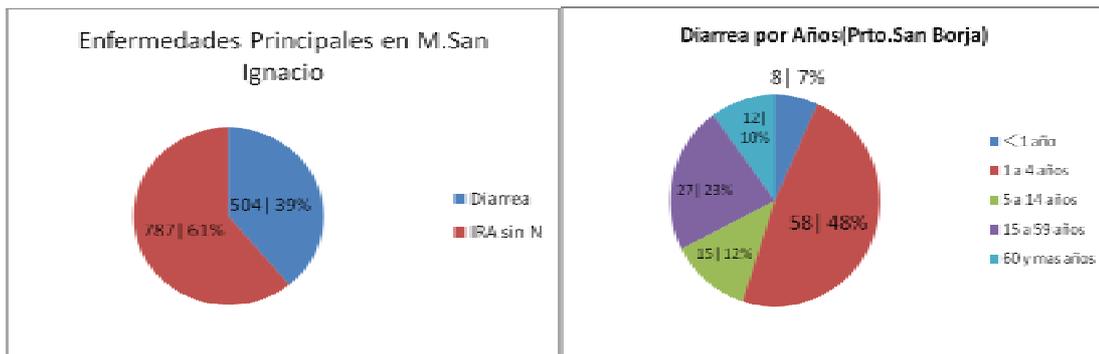


Figura 4.4.2 Enfermedades principales de San Ignacio, y padecimiento de diarrea en Prto. San Borja

Estado de padecimiento de enfermedades en las comunidades piloto de Pando

*** Luz de América del municipio de Filadelfia**

Entre las enfermedades principales la diarrea ocupa un 39%, del cual los niños lactantes menores de 4 años ocupan un 65%.

(Fuente: Prefectura SEDES 2007)

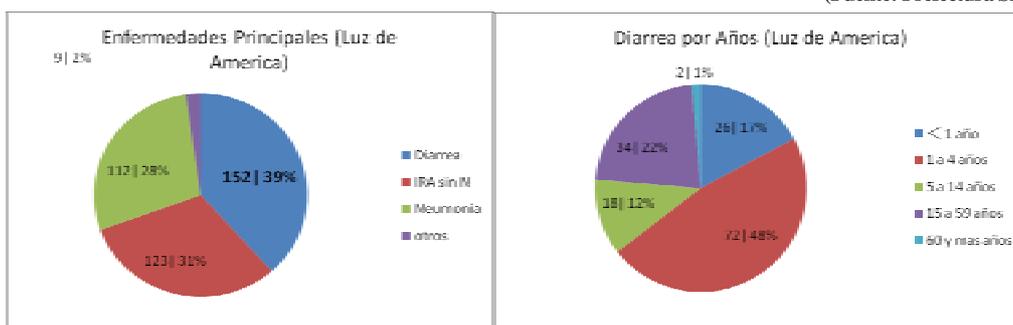


Figura 4.4.3 Enfermedades principales y padecimiento de diarrea en Luz de América

*** Puerto Copacabana del municipio de San Lorenzo**

La diarrea alcanza el 33%, del cual los niños lactantes menores de 4 años ocupan un 89%, que es muy alto.

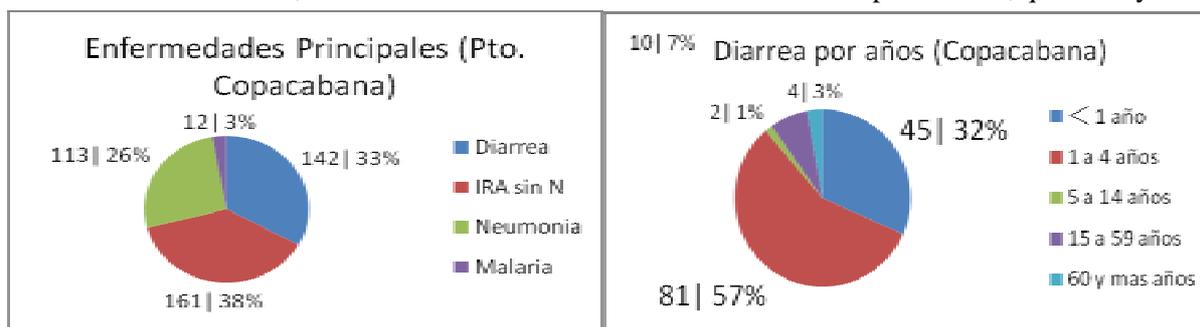


Figura 4.4.4 Enfermedades principales y padecimiento de diarrea en Pto. Copacabana

*** Nueva Vida del municipio de Bella Flor**

Las enfermedades respiratorias ocupan el mayor porcentaje. El padecimiento de diarrea entre los niños lactantes menores de 4 años es de 64%.

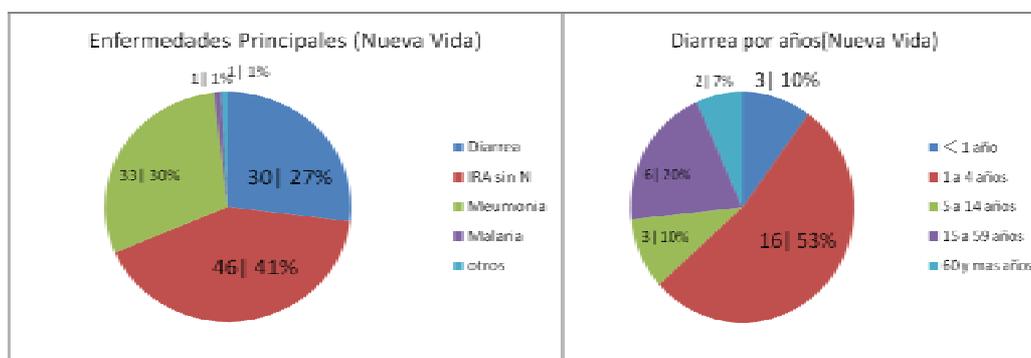


Figura 4.4.5 Enfermedades principales y padecimiento de diarrea en Nueva Vida

Según lo dicho arriba, se confirma como tendencia de las comunidades piloto, que la diarrea, enfermedades del sistema respiratorio y pulmonía, son las 3 principales enfermedades, y que el padecimiento de diarrea entre los niños lactantes menores de 4 años es del 55 al 90%. Por consiguiente, se sugiere la necesidad de introducir en estas comunidades, metodologías de capacitación de fácil comprensión y rápida asimilación, que permitan arreglar el ambiente higiénico dentro del hogar, manteniéndolo limpio para que sea difícil enfermarse y que no brote la diarrea, aunque las madres estén ocupadas y dejen de vigilar a los niños permitiendo que estos, se muevan libremente en un ambiente limpio en el hogar. En cuando al número de casos de diarrea según la edad, el Servicio Departamental de Salud (SEDES) recopila los datos de las postas de salud de cada comunidad todos los años y es relativamente fácil obtener índices, por lo tanto se puede considerar que es razonable establecer el número de padecimiento de diarrea entre los menores de 4 años como índice de resultado de mejoramiento de ambiente higiénico.

Condiciones de vivienda

En ambas comunidades, Santa Rosa del municipio de San Andrés y Pto. Copacabana de San Lorenzo, donde resalta un alto porcentaje de padecimiento de diarrea (alrededor de un 89%) entre los menores de 4 años, señala que también un 89% de las casas utiliza el piso de tierra descubierto. Es probable, que este

aspecto esté incidiendo en empeorar las condiciones de higiene dentro del hogar, debido aquellas circunstancias donde se permite a las gallinas y otros animales domésticos meterse libremente dentro el hogar, además de la combinación con polvos y mohos. Por otro lado, aunque el municipio de San Ignacio indica un 83.8% como porcentaje de los hogares con pisos de tierra, en Puerto San Borja, que es comunidad piloto de este municipio, el porcentaje del padecimiento de diarrea entre los menores de 4 años es relativamente baja (55%). Esta situación puede ser un fruto del esfuerzo perseverante que ha puesto la comunidad, donde se recalca a los habitantes, la importancia de la limpieza, estableciendo días de aseo periódico de la misma, y así construyendo un sistema para que se arraigue la costumbre de limpiar. Las condiciones de vivienda de cada departamento en Bolivia se resumen como siguiente:

Cuadro 4.4.2 Condiciones de vivienda Fuente: INE2001

Municipio	Pisos de tierra	Techo de zinc o de tejas	Paredes de bloque
Bolivia	37.9%	49.0%	36.1%
Beni	63.6%	18.9%	36.0%
San Ignacio	83.8%	4.7%	19.5%
San Andrés	89.9%	6.1%	8.4%
Pando	29.8%	34.5%	12.3%
Filadelfia	21.2%	10.8%	1.7%
San Lorenzo	89.1%	8.2%	0.3%
Bella Flor	17.5%	17.3%	1.6%

Podría presentarse síntomas de enfermedad como un resultado del ambiente antihigiénico de la comunidad y del hogar. El agua para tomar o alimentos que se introduce por la boca puede provocar la diarrea debido a su suciedad donde se encuentran salmonella, colibacilo, etc. La suciedad del dormitorio o interior de la casa, puede provocar enfermedades respiratorias y podría empeorar hasta una pulmonía, debido a la presencia de mohos, garrapatas, pelo de animales, otros virus y bacterias, etc. Por estas circunstancias de padecimiento de enfermedades, se puede considerar que es un tema de imperiosa necesidad, premura e importancia el mejoramiento del ambiente de higiene de comida y del hogar en su conjunto, a través del uso de agua segura. A propósito, se muestra en la figura de abajo el porcentaje de padecimiento de enfermedades bronquiales y pulmonías entre los menores de 4 años en la Luz de América, como un ejemplo.

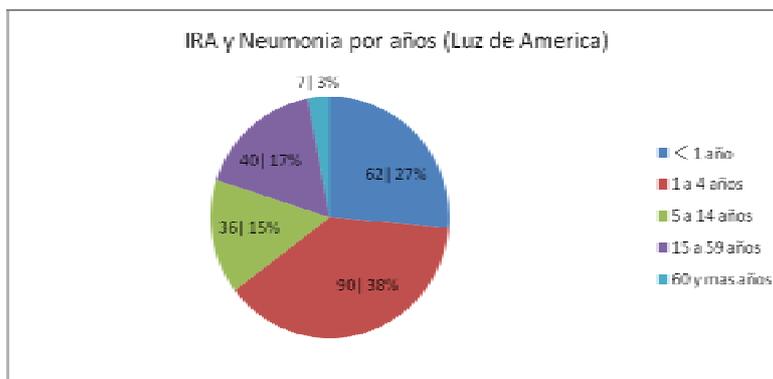


Figura 4.4.6 Padecimiento de enfermedades bronquiales según la edad en Luz de América

El padecimiento de diarrea entre los niños lactantes menores de 4 años y la suma de los porcentajes de enfermedades bronquiales y pulmonía, ambos alcanza el 65% en Luz de América. Otras comunidades

también presentan tendencias parecidas, lo cual destaca la importancia de ordenar y limpiar los hogares. Con acciones como la introducción de agua segura, tratar de mejorar el ambiente higiénico de las comunidades, hogares y la costumbre de higiene de los habitantes, se brindara la posibilidad de una gran contribución al mejoramiento de salud ciudadana de ambos departamentos.

Las condiciones de higiene de las comunidades se pueden resumir en un diagrama de causa-efecto según lo siguiente:

Taller de Análisis de Problema Tema : Mejoramiento de Saneamiento

Problema Principal: Hay muchas enfermedades a causa del agua
Pregunta: ¿Por qué ocurre estas enfermedades?

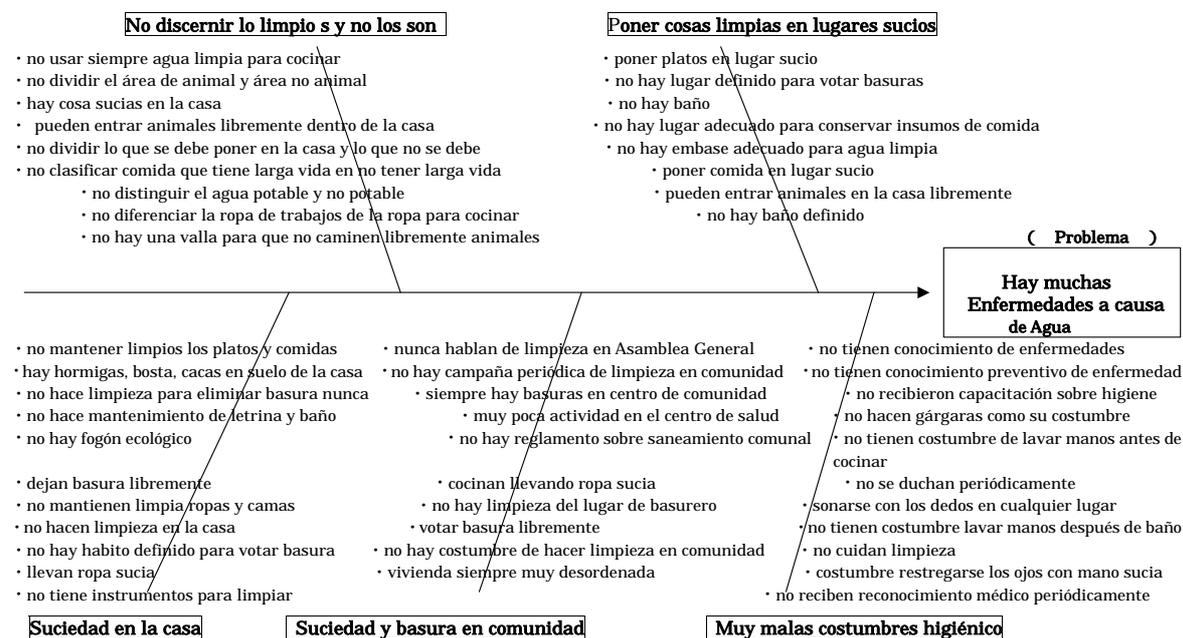


Figura 4.4.7 Diagrama de causa-efecto (Actualidad de comunidades)

De la misma manera, el estado después del mejoramiento de higiene se podría resumir como se muestra en la siguiente figura:

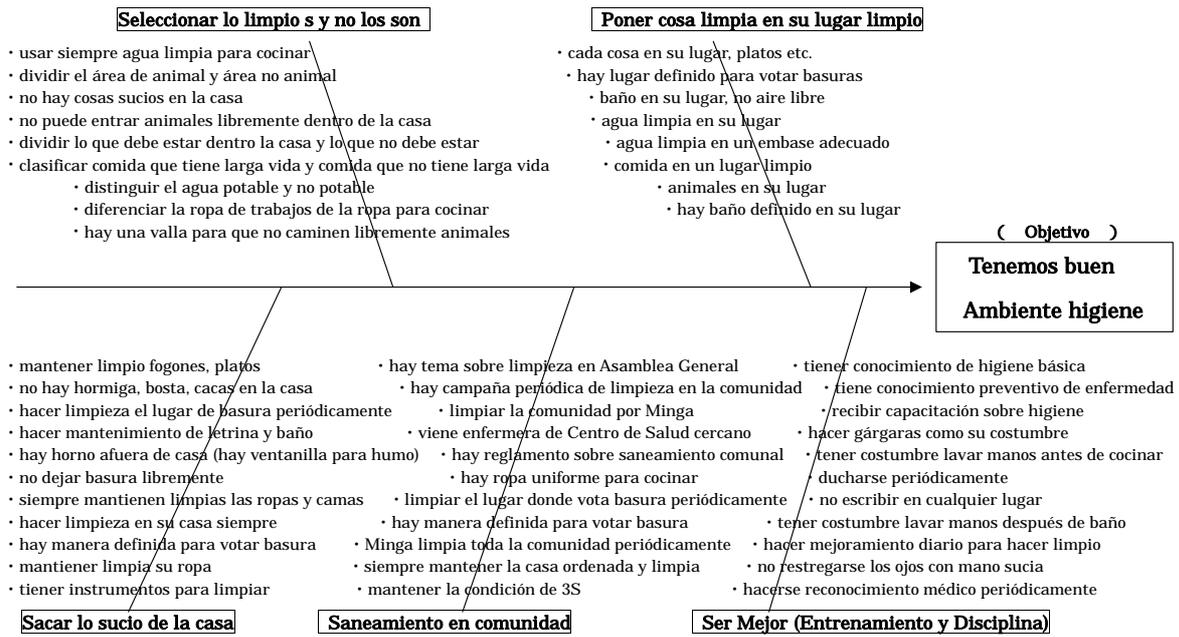


Figura 4.4.8 Diagrama de causa-efecto (Mejoramiento de higiene)

4.5 Problemática sobre la Administración del Sistema de Distribución de Agua en Comunidades

4.5.1 Fuente de Agua y Sistemas de Distribución de Agua

(1) Fuentes de agua para consumo humano

1) Utilización de fuentes superficiales

Según los resultados del estudio de campo en el área de estudio, las fuentes de agua superficiales principalmente aprovechadas son: poza o atajados, río, lago o lagunas, arroyos, quebradas y vertientes. A pesar de la existencia abundante de fuentes superficiales, se considera también que existen ciertos problemas para ser considerados aptos para el consumo humano.

Existen muchas comunidades que aprovechan las pozas o atajados como fuentes de agua para el consumo humano. Sin embargo, en épocas de lluvia existe el problema que aguas contaminadas llegan a introducirse en las fuentes e incluso la contaminación puede ser provocada por el ganado. Por lo que estas fuentes son consideradas no aptas para el consumo humano desde el punto de vista higiénico sanitario.

Los ríos y lagos o lagunas presentan niveles altos de turbiedad en las épocas de lluvia y sequía, además que el nivel de agua varía según la época. Por otro lado, la topografía del área de estudio es plana (llanos) por lo que los puntos de toma de agua se hallan ubicados en una parte baja con respecto a la altura de la comunidad, por lo que se requiere la utilización de bombas para su aducción. Referente a la calidad de agua mencionada arriba, se requiere de un tratamiento del líquido elemento, lo que hace que en el caso de comunidades pequeñas el sistema de filtración rápida se considera de aplicación dificultosa por su limitada capacidad de operación, o incluso la aplicación del sistema de filtración lenta que normalmente se suele disponer en la fuente de agua antes del tanque de floculación o finalmente introducir la filtración con materiales gruesos, requieren contar con experiencias exitosas para la consideración de su introducción en el área de estudio.

Los arroyos son fuentes de agua de vertientes, cuando se verifica que no existan contaminantes en las cercanías, su aprovechamiento es posible, en caso contrario las conclusiones son similares al caso de fuentes superficiales de ríos mencionado arriba.

El agua de las quebradas de la región sudeste del Departamento de Beni no presentan problemas en la calidad de agua, además que la topografía hace posible la distribución por sistema de gravedad por consiguiente son consideradas fuentes de agua convenientes.

Las vertientes son consideradas fuentes de agua en las pequeñas comunidades, sin embargo no existen antecedentes de estudios técnicos de su cantidad ni de su calidad. Por otro lado, en muchos casos la fuente de agua no se halla protegida por lo que en la época de lluvia se da el caso que ingresan basuras, lodo o barro que contaminan la fuente. Además, el volumen de agua por cada vertiente (durante la segunda mitad de la época seca) es escaso y según el incremento de población de la comunidad la

demanda de agua se incrementa por lo tanto no abastece las necesidades de los pobladores. La ubicación de la fuente de agua es similar que en el caso de los ríos, se encuentra en una posición más baja viendo desde la comunidad, por lo que requiere de una bomba para su aducción.



Figura 4.5.1 Esquema del Sistema de Distribución (Vertiente y Arroyo)

2) Utilización de aguas subterráneas

En el área de estudio se ha desarrollado bastante la explotación de aguas subterráneas mediante la excavación o perforación de pozos someros entre 10 y 30 m. de profundidad y pozos profundos entre 40 y 70 m. de profundidad, no se dispone de información sobre acuíferos más profundos que éstos. Según la región geográfica o profundidades, existe la presencia de sal, hierro y manganeso por lo que esta aguas no son aptas para el consumo humano y se observa bombas manuales abandonadas seguramente por la mala calidad del agua. Para los casos de pozos profundos de alto contenido de salinidad, estos no son aprovechados para el consumo humano, si no para otro uso. Referente a la utilización de aguas subterráneas se debe realizar un estudio del potencial de desarrollo de la región o área de estudio, debiendo tener en cuenta las características regionales.

(2) Problemática sobre la planificación y diseño de sistemas distribución de agua

1) Tipo de comunidad y planificación del sistema de distribución de agua

Las comunidades del área de estudio pueden ser clasificadas en 3 grandes grupos según la concentración o dispersidad de las viviendas:

Comunidad con viviendas dispersas

Pertencen a esta clasificación las comunidades pequeñas, las viviendas se hallan dispersas a lo largo de la carretera. En el Departamento de Pando tenemos como ejemplos los casos de Villa Amazonía (No.1), San Antonio (No.13) donde 26 a 30 viviendas se distribuyen a lo largo de 8 a 12 kilómetros. En el caso del Departamento de Beni, del mismo modo, como ejemplos tenemos los casos de Nueva Creación de Cotoca (No.143), Limoncito (No.94) donde las viviendas se distribuyen a lo largo de 10 kilómetros.

Comunidades con viviendas Concentradas

Pertenecen a esta clasificación las comunidades medianas y grandes. En el Departamento de Beni se tiene el caso de San Pedro Nuevo (No.7) y Embocada (No.68) donde las viviendas se concentran a una densidad media.

Comunidades con viviendas Semi-concentrada

La clasificación de comunidades semi-concentradas se ubican entre las dispersas y concentradas, donde la mayoría de las viviendas se concentran en una parte central y el resto se distribuyen en un radio de entre 3 y 5 kilómetros.

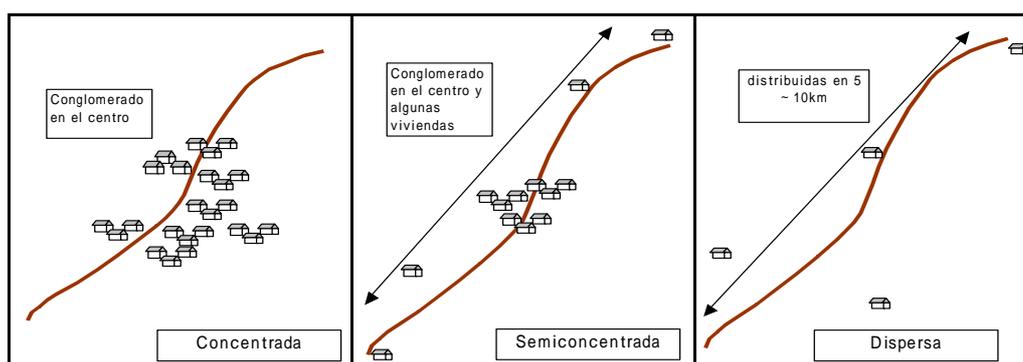


Figura 4.5.2 Esquema de la Imagen de tipo de Comunidad

En las comunidades dispersas, las escuelas y los centros comunitarios se hallan construidas en la parte central y resalta la poca practicidad de la infraestructura de camino de acceso al centro educativo, servicios de electricidad y agua. En el Departamento de Pando existen casos de comunidades como Mukden (No.16) y Luz de América (No.58), donde por iniciativa de la Prefectura las viviendas se construyeron en la parte central creando comunidades de tipo concentradas, y se han iniciado proyectos que complementen el resto de la infraestructura como la instalación de servicios de agua potable y en algunos casos el de electricidad como parte de la infraestructura.

2) Adquisición de combustible y repuestos

Se observaron algunos casos en que en las comunidades, donde cuentan con bombas para la distribución de agua, se requiere un tiempo promedio de 3 meses para la adquisición de repuestos para la reparación de bombas. Al mismo tiempo, en varias comunidades la adquisición de combustible para poner en funcionamiento los generadores que accionan las bombas suele ser difícil. Esto se debe a que existe una distancia considerable entre la comunidad y el punto de abastecimiento de combustible o la mala condición vial impidiendo el acceso rápido. En el caso del Departamento de Pando a las razones mencionadas, se suma la situación que en la zona fronteriza entre Bolivia y Brasil existe el acuerdo de la no taxación para el combustible. Esto ocasiona que del lado brasileño personas y empresas cruzan la frontera para la adquisición de combustible (especialmente diesel) en Bolivia. Para conseguir el combustible de grandes cantidades como para las obras civiles, el comprador debe acceder a permisos de compra otorgados por la Alcaldía y ahora

controlado por el Ejército a través del Comando Conjunto, quienes extienden las tarjetas que autorizan el cupo que se puede adquirir, ocasionando largas filas hasta de media jornada en estas oficinas y también en las estaciones de venta.

El precio del diesel en las comunidades es más elevado (adicionado el costo de transporte) que en las ciudades.

3) Realización de la desinfección con cloro

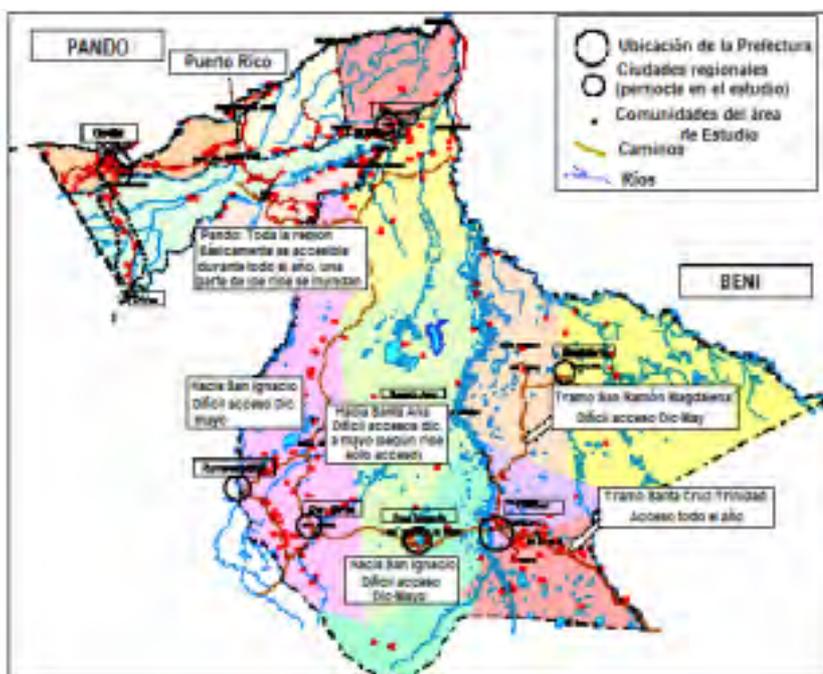
Exceptuando algunas ciudades, la desinfección con cloro no es una práctica común. En el área de estudio, el nivel de humedad es alto y las fuentes superficiales suelen ser contaminadas con relativa facilidad. Además, incluso en el caso de aprovecharse los pozos perforados manualmente o vertientes y se cuente con un sistema de distribución a través de reservorios o tuberías, es necesario realizar desinfección con cloro.

4) Nivel técnico de las comunidades y municipios

Se observó casos que el municipio apoyó a las comunidades para la adquisición de equipos para la instalación de sistemas de distribución. A pesar del apoyo prestado, se dan casos que la bomba adquirida para el bombeo y aducción de agua, se ha observado que no es de la capacidad suficiente para impulsar para que llegue hasta el tanque reservorio. Este tipo de casos de consideración técnica deficiente son comunes. Dentro del desarrollo de administración de suministro de agua potable para comunidades, se considera sumamente importante considerar la asistencia técnica para fortalecer la relación de colaboración entre la UNASBVI de la Prefectura y los municipios.

(3) Problemas de acceso vial

En la Figura 4.5.3 se ilustra la accesibilidad a la carretera principal correspondiente al período del estudio. Las vías de acceso a diferentes regiones se describen más adelante y es evidente que se requiere considerar un análisis detallado para el uso de vehículos en los estudios, ejecución de obra y operación y mantenimiento.



1) Departamento de Beni

Tramo Santa Cruz - Trinidad

Este tramo cuenta con una carretera asfaltada, por lo que sin importar la época lluviosa o seca el tránsito es posible.

Figura 4.5.3 Accesibilidad de las Carreteras Principales

Dirección Trinidad - San Ignacio – Rurrenabaque - Santa Rosa de Yacuma

En el tramo Trinidad – San Ignacio es necesario cruzar el Río Mamoré en 3 sectores mediante barcas, pero en los puntos de embarque cuentan con una infraestructura deficiente por lo que con lluvias torrenciales el paso de una orilla a la otra es imposible. La carretera hacia San Ignacio no está asfaltada por lo que entre los meses de diciembre y marzo un segmento de esta se inunda y aun contando con un vehículo de doble tracción recorrer este tramo es dificultoso y de ardua tarea. Durante los meses de abril a junio, según la situación de inundación es posible transitar.

Dirección a Santa Ana

Es posible acceder a Santa Ana por dos rutas: vía San Ignacio y partiendo de San Javier para atravesar el Río Mamoré, pero por la situación mencionada arriba la ruta de San Ignacio es posible transitar únicamente a partir del mes de junio. La ruta de San Javier es transitable a partir del mes de julio.

Tramo San Ramón - Magdalena

Es posible transitar hasta San Ramón durante los meses de junio a diciembre. En cuanto al tramo San Ramón – Magdalena a causa de las tierras bajas cerca al río, el acceso es solo posible durante los meses de julio a diciembre.

2) Departamento de Pando

- En el Departamento de Pando es posible transitar durante todo el año. Sin embargo durante las lluvias torrenciales y después de éstas las condiciones de los caminos llegan deteriorarse por el tránsito de vehículos de alto tonelaje por lo que el tiempo de recorrido puede prolongarse más que en el caso normal.

(4) Problemática de las inundaciones y distribución de agua en el Departamento de Beni

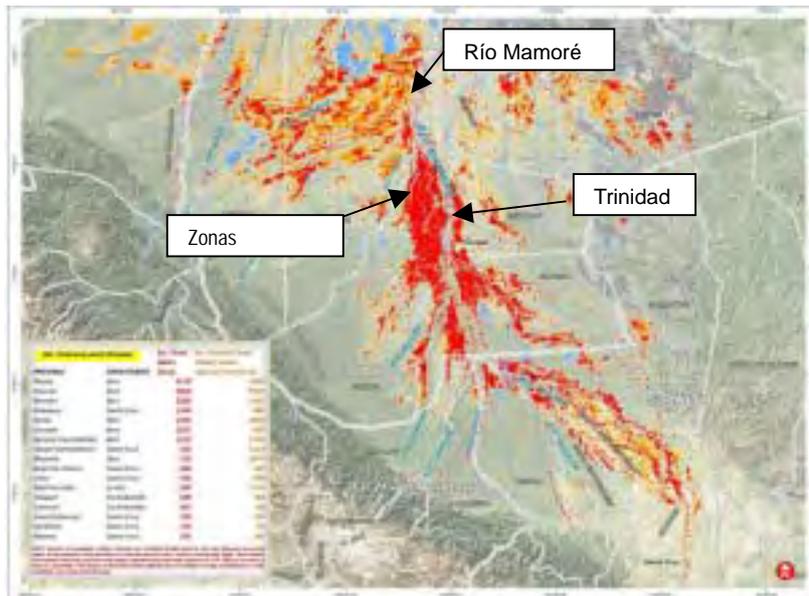
En el área de estudio se registra en los años 2006, 2007 y 2008 inundaciones con pérdidas considerables.

Cuadro 4.5.1 Daños Causados por Inundaciones

Año	Municipios afectados	Viviendas afectadas	Observaciones
2007	19 municipios 390 comunidades	21.370	Superficie inundada: aproximadamente 100.000 ha.
2008	19 municipios 470 comunidades	19.807	Superficie inundada: 1.100.000 ha. 6.144 familias evacuadas

Fuente: Informe de daños de inundaciones del Departamento de Beni

En el área de estudio, especialmente en el Departamento de Beni, los daños fueron mayores, incluyendo la ciudad de Trinidad, donde se ubica la Prefectura, en numerosas comunidades las viviendas fueron afectadas por las inundaciones y los pobladores evacuados viven en campamentos de refugio. En la inundación del año 2008 (febrero), la inundación abarcó toda el área que se señala,



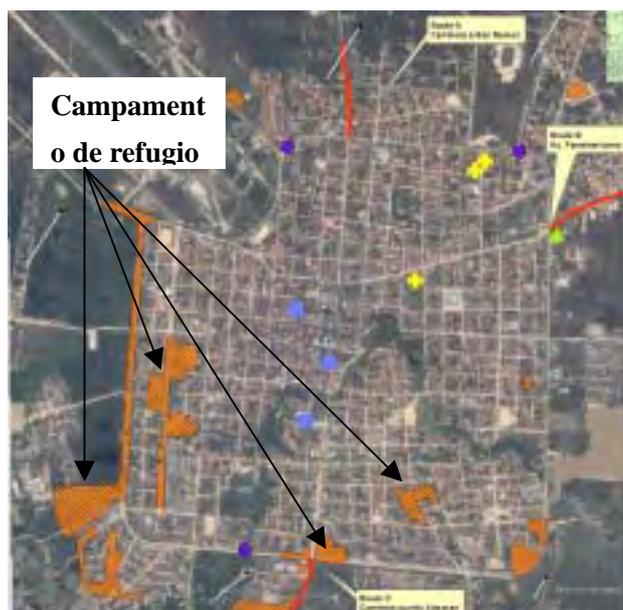
Fuente: UNOSAT, 13 de febrero de 2008

Figura 4.5.4 Regiones Afectadas por la Inundación en el Departamento de Beni (2008)

en la Figura 4.5.4, especialmente en la cuenca principal del Río Mamoré y en las laderas de sus efluentes, se observa que han sido las más afectadas.

1) Situación de las inundaciones

Se considera que las inundaciones fueron causadas por el incremento irregular de volúmenes de lluvia torrenciales en la época de lluvias como consecuencia del cambio climático anormal, especialmente es considerado un problema el Río Mamoré, que fluye en el borde oeste de la ciudad de Trinidad, el mismo que fue alimentado por los caudales del lado de Santa Cruz y terminaron por inundar las cercanías de la ciudad de Trinidad durante 2 a 3 meses



Fuente : Mapa de Acción

Figura 4.5.5 Mapa de Ubicación de Campamentos de refugio en la ciudad de Trinidad (2008)

Este año, se produjo una inundación alrededor de la ciudad de Trinidad por la prolongada lluvia que se inició en febrero hasta el mes de abril de 2008. La ciudad de Trinidad está protegida por cercos anti-diluvios, por los que los habitantes de las comunidades aledañas se refugiaron en esta ciudad. La Prefectura, el Municipio de Trinidad y Organismos de Cooperación Internacional, pusieron a disposición campamentos de refugio (ver Figura 4.5.5) respondiendo a la emergencia de los pobladores. Ahora bien, fuera de la ciudad de Trinidad, numerosas comunidades que están establecidas cerca del Río Mamoré fueron afectadas.

De este modo, las numerosas comunidades que fueron afectadas por las inundaciones buscan refugio

en las ciudades más cercanas o en las comunidades más grandes y durante el tiempo que dura la inundación (2 a 3 meses) viven en condiciones precarias, recibiendo apoyo del país, la Prefectura y Cooperantes Internacionales en vituallas y alimentos.

2) Disposiciones de agua para el consumo humano por la UNASBVI del Departamento de Beni

La distribución de agua para el consumo humano para los refugiados se realiza bajo la responsabilidad de la UNASBVI. En los campamentos de refugio se instalan de manera provisoria tanques de distribución de agua (tanques de PVC) y también el abastecimiento es apoyado por cisternas. Es preciso aclarar y especificar que la fuente para este abastecimiento no es la planta de tratamiento de agua de la ciudad de Trinidad, sino que utilizan los pozos cercanos a la ciudad o pozas, por consiguiente, por no provenir el agua de lugares que cuentan con un sistema de desinfección con cloro, son considerables los problemas de calidad de agua.

4.5.2. Problemas de Operación y Mantenimiento

Los problemas del tema de operación y mantenimiento se detallan de la siguiente manera. (Parcialmente se repite lo mencionado como los problemas de planificación y diseño de instalaciones de suministro de agua.)

(1) Problemas originados en las instalaciones de distribución de agua

1) Problemas ocasionados en la calidad del agua

En las comunidades de Galilea (No.65) y Embocada (No.68) donde la calidad del agua en el sistema es buena, las labores de operación y mantenimiento del sistema son relativamente buenas, pero en las otras comunidades donde tienen problemas de calidad de agua en las fuentes subterráneas, las condiciones de operación y mantenimiento son malas y en su caso proceden al abandono del sistema. Sin embargo, por las deficiencias y falta de otras fuentes de agua, en comunidades con falta de volumen absoluto de agua, el pozo construido se lo utiliza para lavado de ropa y vajillas, y realizan un mantenimiento mínimo requerido.

2) Problemas relacionados a la adquisición de repuestos para bombas y generadores

Cuando las averías son serias ya sea en la bomba o la fuente de poder que viene a ser un generador eléctrico, para su reparación tarda varias semanas y hasta más de un mes. Esto se debe a que los repuestos no se consiguen en las ciudades cercanas, tienen que hacer el pedido a las ciudades grandes como Santa Cruz o La Paz, además, en este tipo de comunidades los pozos someros con bomba manual o en su caso norias que pueden ser alternativas de fuentes de agua, la mayoría tienen deficiencias en el mantenimiento y los pobladores en este tiempo que se paraliza el servicio del sistema, deben acudir nuevamente a las fuentes de agua de ríos y otros con problemas de calidad de agua.

(2) Problemas Originados desde la Situación Social

1) Bajo conocimiento y conciencia en el aspecto de higiene

La calidad de agua de las pozas y arroyos (ríos) comparado a los pozos someros contienen coliformes fecales y otros con muchas más bacterias dañinas, además en la época seca por la disminución del caudal avanza la polución del agua.

Aunque se instale algún sistema como pozos someros en estas comunidades que vienen utilizando agua de pozas y arroyo para consumo humano, si se siente el sabor salino aunque sea muy poco (dentro de la norma de calidad de agua), la población tiende a elegir la fuente inicial.

Asimismo, aunque se instalen bombas manuales públicas alejadas de la vivienda, especialmente cuando la comunidad es dispersa, son pocos los casos que pueden disminuir el tiempo de transporte o acarreo de agua. Además, la extracción de agua con bomba manual es morosa y consume tiempo, que comparado con el acarreo de agua de fuente antigua piensan que es problemático.

Estos problemas se pueden atribuir, al origen de la no comprensión del problema de sanidad e higiene relacionado al agua que consumen los habitantes. Se debe también, a la falta de la implementación de campañas de educación sanitaria relacionadas al agua segura al instalarse el sistema. Como no se realizan análisis de calidad de agua en el momento de la construcción de los pozos, puede ser una causa la insuficiencia de explicación a la población a cerca de los resultados del análisis de calidad del agua y los problemas de las fuentes existentes.

2) Deficiencia de apropiación y empoderamiento

Por no haber implementado campañas sobre la necesidad de la conformación de un comité de agua como una forma de organización – administración, etc., solamente ciertos pobladores específicos realizan las funciones del directorio del comité de agua, y los otros pobladores están aislados y sometidos a la voluntad de las personas que manejan. También con respecto a la tarifa de agua, otros están pagándola, pero existen pobladores que tiene el criterio que no tiene que pagar el servicio, esto ocasiona una recolección de tarifa muy baja.

También, cuando la bomba se avería, se han acostumbrado a que sea arreglada con facilidad y gratuitamente, y en casos graves, se ha perforado otros pozo e instalado nuevas bombas. Esta situación de paternalismo equivocado, ha continuado por varios años ocasionando un tremendo daño a las comunidades, lo cual ha llevado a un deficiente empoderamiento relacionado al sistema de agua por los pobladores.

4.5.3 Problemática sobre Aspectos Organizacionales

A continuación se sintetiza la problemática respecto a aspectos organizacionales de UNASBVI (Prefectura) y los Municipios, los mismos que han sido puestos en evidencias a través del análisis de la situación de los proyectos de suministro de agua en el área del presente estudio.

(1) UNASBVI

1) Poca claridad de la relación de cooperación entre el Municipio y la UNASBVI

En la actualidad, la relación de cooperación entre el Municipio y la Prefectura no ha sido establecida de modo claro. Los trabajos para instalar el sistema de agua en las áreas rurales se distribuyen de la siguiente manera: las instalaciones de fuente corresponden a UNASBVI, y las de distribución corresponden al Municipio; sin embargo, por falta de presupuesto para el Municipio, hay comunidades donde no tienen el sistema para distribuir el agua teniendo terminada la instalación de fuente.

2) Asignación de recursos insuficientes para el sector de suministro de agua

En la gestión 2007, la proporción de recursos asignados al sector fue de 3% en el departamento de Beni, y 6% en Pando. Las inversiones asignadas al sector de suministro de agua son considerablemente menores comparado con otros sectores.

3) Escasa coordinación entre el Municipio y los cooperantes

Existen antecedentes en otros departamentos donde el BID o UNICEF cooperaron instalando sistemas de distribución de agua en los pozos perforados por la UNASBVI; sin embargo, se debe admitir que existen limitaciones para que los Municipios reciban este tipo de apoyo de los cooperantes en el caso que los beneficiarios actúen de modo independiente. En la actualidad, la UNASBVI carece de una unidad de coordinación que tome bajo su cargo esta función.

(2) Municipios

1) Poca claridad en la relación de colaboración entre el Municipio y la UNASBVI

Actualmente, la relación de colaboración entre el Municipio y la Prefectura no es clara con respecto a la administración de instalaciones de agua potable. La situación de colaboración difiere de Municipio a Municipio, pero en casi todos los casos la mayoría de las responsabilidades son delegadas a la Prefectura.

2) Inestable presupuesto para el sector de suministro de agua potable

El presupuesto de cada Municipio, difiere notablemente para el sector de suministro de agua potable. Inclusive hay municipios que no lo tiene incluido en el presupuesto de Plan de Desarrollo Municipal (PDM2007-2011)

3) Asignación de número insuficiente de recursos humanos para el sector de suministro de agua potable

Los Municipios donde actualmente existe la UTIM, suman solamente 4 en el Departamento de Beni y 2 en el Departamento de Pando. En la mayoría de los Municipios, el número de recursos humanos designados a proyectos de suministro de agua potable es insuficiente y el nivel técnico acompaña a esta

deficiencia.

4) Escasez de apoyo post-intervención

Es indispensable que después de implementar un proyecto, se realice el monitoreo periódico y basando se en esto, tomar las medidas de mejoramiento. Sin embargo, es difícil afirmar que existe un apoyo suficiente en el periodo post-intervención, debido a la situación de la escasez de recursos financieros y humanos.